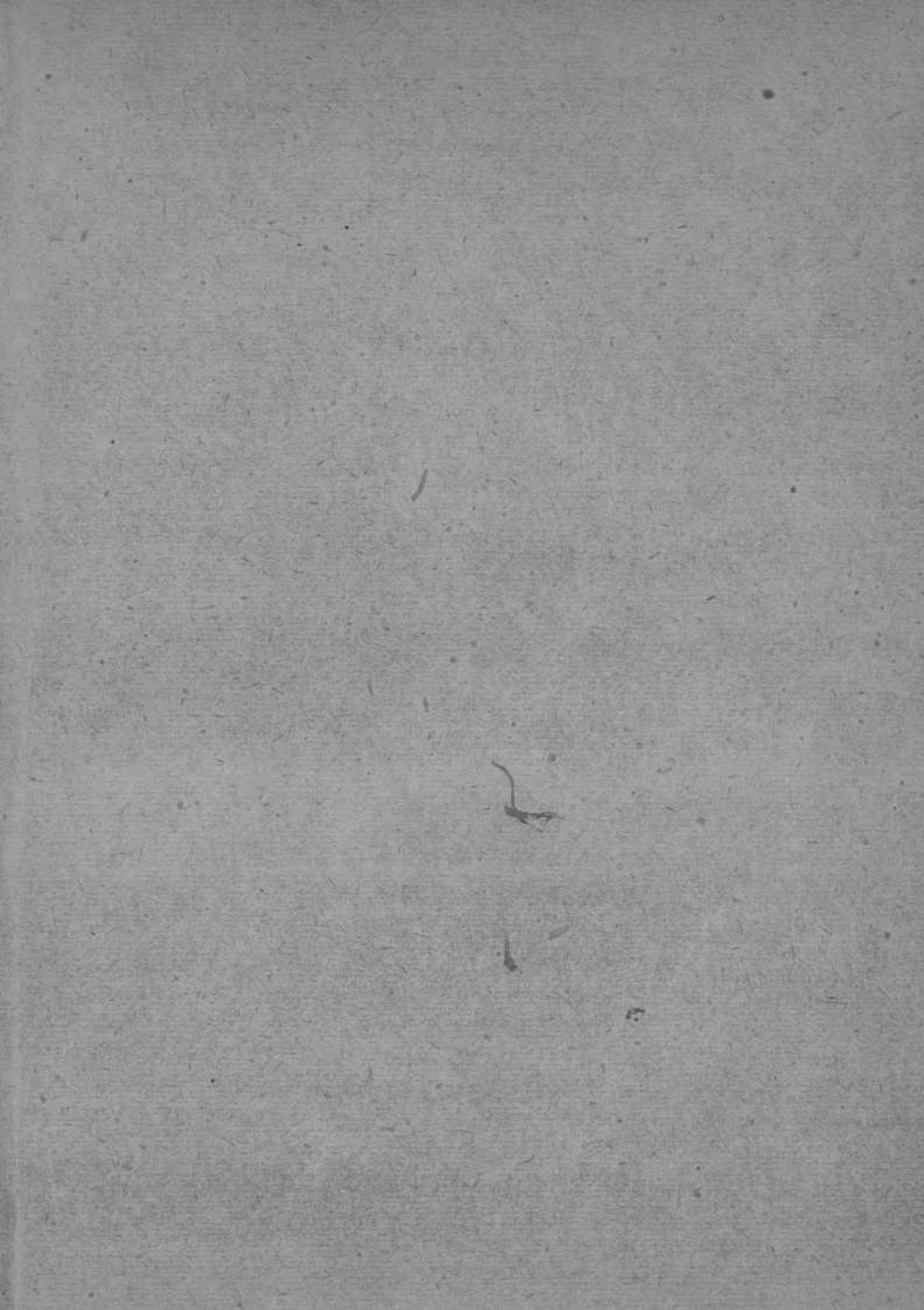


Sala	1 ^a
Estante	5
Tabla	2
Núm.	1379





13-5-1

44

PROGRAMA RAZONADO
DE UN
CURSO ELEMENTAL DE AGRICULTURA.

PROGRAMA RAZONADO
DE UN CURSO
ELEMENTAL DE AGRICULTURA,
DESTINADO
Á LOS INSTITUTOS DE SEGUNDA ENSEÑANZA Y Á LOS ALUMNOS
DE LAS ESCUELAS NORMALES,

POR

D. MELITON ATIENZA Y SIRVENT,

CATEDRÁTICO Y DIRECTOR

QUE FUÉ DE LA ESCUELA AGRONÓMICA DE NOGALES; DE FÍSICA, QUÍMICA
É HISTORIA NATURAL DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA DE OÑATE;
CATEDRÁTICO NUMERARIO DE AGRICULTURA TEÓRICO-PRÁCTICA EN EL
INSTITUTO DE ALBACETE; Y EN LA ACTUALIDAD, CATEDRÁTICO DE
AGRICULTURA ELEMENTAL EN EL INSTITUTO DE MÁLAGA.



MÁLAGA.

—
Librería de Rafael Mena, Mártires, 10.

1878.

La primera edición de este programa se comenzó á publicar en Noviembre de 1877 en el folletin del correo de Andalucía con la siguiente:

ADVERTENCIA.

Aunque teniamos ya escrito este trabajo desde mediados del curso anterior, (1) no nos hemos atrevido á publicarlo por el natural recelo del que conoce su insuficiencia para poder resolver ventajosamente un problema que es de suyo de muy difícil resolucion.

Efectivamente: desde luego comprendemos que ofrece bastantes dificultades la formacion de un buen programa de agricultura elemental que, considerando dicha ciencia como uno de los conocimientos de enseñanza general, llene debidamente su objeto y á la vez esté en directa armonía con las demás asignaturas, especialmente de la seccion de ciencias, mas sin invadir el terreno y conocimientos peculiares á cada una de ellas.

Tampoco se puede desatender la índole, edad y conocimientos adquiridos de los alumnos para quienes se escribe y esplica. Y si difícil es la formacion, en cualquier

(1) Cuando la direccion de Instruccion Pública y de agricultura abrió concurso para la presentacion de programas de esta asignatura, no nos fué posible remitir el indice de este, como á ello nos obligaba moralmente nuestro carácter de profesor, por encontrarnos en aquella epoca ocupados en la extincion de la langosta en la provincia de Albacete é ignorar por esta causa dicha convocatoria y el breve tiempo señalado para su presentacion.

ciencia, de un buen libro elemental que no contenga mas que aquello que indispensablemente ha de saber el alumno, dejando al cuidado del profesor en la clase, el estenderse en los puntos que de suyo lo requieran, aclarar las dificultades y facilitar el estudio y comprension de la materia, lo es mucho mas en el caso presente porque aun no se tiene formado el debido concepto de esta nueva asignatura. Si bien se ha de procurar á la vez y en lo posible que este libro no sea del todo inútil á nuestros labradores.

Para conseguir este doble y complicado objeto, es indispensable no solo conocer el mecanismo de la instruccion en los Institutos, sino que tambien comprender lo que es y debe ser la segunda enseñanza en nuestro pais y el lugar que le corresponde y debe ocupar en ella esta nueva é importante asignatura.

Del mismo modo hay que tener presente el sistema que siguen en España y el extranjero, los hombres científicos mas notables, al tratar de generalizar y popularizar todas aquellas ciencias mas inmediatamente ligadas con las necesidades y bienestar de la vida. Asi es que al adquirir en una enseñanza intermedia, aquellos conocimientos indispensables á toda educacion esmerada que tiende á colocar al individuo al nivel científico de su época, pueden á la vez ilustrarse con otros conocimientos generales que están íntimamente ligados con el peculiar modo de ser de la principal riqueza de la nacion.

Mas sin embargo de esto y aun cuando nuestro pais es esencialmente agrícola, un curso elemental destinado á la segunda enseñanza, no puede ni debe ser su objeto el arte ni la industria agrícola, acompañados de las industrias rurales y demás, porque esto constituiria una enseñanza profesional, ni mucho menos la ciencia en sus elevadas manifestaciones.

Es pues necesario, en nuestro concepto, limitarse únicamente á las generalidades de las ciencias de la produccion vegetal y animal, comprendiendo los fundamentos de la *agronomía*, *fitotecnia* y *zootecnia*, que sirvan para enseñar lo mas esencial del cultivo de las plantas y de la cria y mejora de los animales domésticos. Teniendo además alguna idea, pero muy á grandes rasgos, de las industrias rurales, é indicando la importancia de la administracion, economia rural y legislacion agrícola.

Para conseguir este objeto, se hace preciso el ponerse de acuerdo con los profesores de física ó historia natural, á fin de que se detengan un poco en algunas de las partes mas necesarias para nuestros fines, de sus respectivas asignaturas. Así por ejemplo, el de historia natural comenzando sus lecciones por la geología y mineralogía y siendo algun tanto minucioso en la organografía y fisiología vegetal, termine

con la zoología justamente cuando el de agricultura se esté ya ocupando de la zootecnia.

Si en España hubiesen alcanzado las ciencias naturales la preponderancia que en otras naciones, la química constituiría una asignatura de lección alterna, (así como los mismos profesores reconocen que la de historia natural debería ser diaria) y entonces nada dejaría que desear. Mas sin embargo de esto, el profesor de física, esplanando un poco la acción del calor, luz y electricidad y haciendo algunas aplicaciones de la mecánica á las máquinas ó instrumentos mas usuales de la maquinaria agrícola y sobre todo, deteniéndose algo en la meteorología, puede contribuir en un todo á la realizacion de este sencillo y metódico plan en beneficio de esta nueva asignatura. De esta manera y valiéndonos de una comparacion vulgar, el catedrático de agricultura, tomando estas ciencias de aplicacion donde las dejan los respectivos profesores, se evitarán inútiles repeticiones de conocimientos propios de dichas asignaturas y aprovechará mas y mejor el tiempo, ocupándose únicamente de los estudios especiales de su cátedra.

Debemos decir, por último, que estamos muy lejos de creer que hemos conseguido vencer todas las dificultades que presenta el método que se ha de seguir en la enseñanza de esta nueva asignatura y por eso mismo presentamos nuestro modesto é imperfecto trabajo, únicamente como objeto de consulta entre nuestros compañeros, con el fin de dilucidar este punto tan importante para la unificación de la enseñanza. Y tanto es esto cierto y tan poca confianza nos merece nuestro propio trabajo, que ni aún nos hemos atrevido á recomendarlo como texto á nuestros alumnos, por más que en la actualidad hayamos podido ya notar muy reconocidas ventajas en la adopción de este programa en el mes que llevamos de curso.

En cuanto á esta segunda edicion debemos hacer notar que, habiendo estado ocupados en la grave cuestion de la filóxera y en otros importantes trabajos, sin desatender las obligaciones de la cátedra, no nos ha sido posible ver ni corregir las pruebas de este programa. Así es que las erratas, omisiones y equivocaciones de concepto, existentes en la obra, son independientes de nuestra voluntad y lamentamos esta falta irremediable por las apremiantes circunstancias en que nos hemos encontrado. Por fortuna aunque existen algunos conceptos que expresan lo contrario de lo que debieran decir, son sin embargo corregibles por sí mismos y los profesores pueden fácilmente rectificarlos. Verificándolo por nuestra parte de los mas notables, en un apéndice de correcciones y omisiones.

Debemos tambien advertir que á fin de no sobrecargar al alumno de esta asignatura, de mas conocimientos que los indispensablemente necesarios á un curso ele-

mental, todo lo expresado en letra del cuerpo octavo debe considerarse como ampliacion. Bastando por consiguiente para conferencias y exámenes, con lo espuesto como fundamento y generalidades de la ciencia. Mas no habiendo comprendido esta orma el editor, la *Agronomia*, carece de esta importante distincion, haciéndose necesario entrecomar todo lo que hemos considerado como ampliacion de doctrina. Finalmente; si bien no negamos la importancia de las ilustraciones en esta clase de obras, debemos sin embargo manifestar que, pudiendo presentar ejemplares de máquinas, herramientas, vegetales y sus producciones que entran por la vista y se manifiestan de una manera corporea, pueden en parte suplir la falta de aquellos, cuando se dispone de los suficientes medios y del material científico necesario para la enseñanza. Sin embargo de esto, en la próxima edicion de este programa, le ilustraremos con todos los grabados mas útiles y necesarios.

— 5 —
LECCION I.

SUCINTO BOSQUEJO HISTÓRICO DE LA AGRICULTURA.—TIEMPOS PREHISTÓRICOS.—TRANSICION DEL ESTADO PRIMITIVO Á LA VIDA CIVILIZADA Á BENEFICIO DE LA AGRICULTURA.—TIEMPOS HISTÓRICOS Y PROGRESOS DE LA AGRICULTURA EN LOS PUEBLOS CIVILIZADOS DE LA ANTIGÜEDAD.

La historia de la agricultura es la descripcion del progreso y civilizacion del género humano.

Si pudiera considerarse en un todo como verdaderamente científica, la division hecha por algunos naturalistas, al describir y estudiar los objetos pertenecientes á las edades primitivas de la humanidad, clasificadas en *edad de piedra*, *edad de bronce* *edad de hierro*, podria seguirse esta misma division para determinar los adelantos verificados en la agricultura en cada una de estas edades. Mas siendo esta, segun autores de gran valia, una clasificacion arbitraria y empirica usada por conveniencia especial, para la más fácil descripcion de varios objetos pertenecientes á la antigüedad, resumiremos brevemente bajo la denominacion de *tiempos prehistóricos*, ó anteriores á la historia, todos aquellos hechos demostrados por las ciencias (geología, arqueología y etnografía) y que manifiestan el modo de ser y existir de las sociedades primitivas.

El hombre primitivo ha sido *troglodita*; es decir, que su habitacion fué las cavernas y grutas naturales que compartió y disputó á las fieras. Sus vestidos fueron las pieles de los animales salvajes que cazaban, las cuales colocaba groseramente sobre su cuerpo sin limpiar ni coser, tal y conforme la arrancaba del cuerpo de la fiera. La alimentacion la constituia la carne del oso de las cavernas, cuyo animal comenzaba ya á desaparecer; la de los pequeños rumiantes, antilopes y ciervos; en algunos casos la del mammoth ó elefante primitivo; los sesos de dichos animales que comian humeantes y los tuétanos ó médula de sus huesos largos y las raices, plantas y frutos silvestres.

Es indudable que el hombre primitivo debió aprender muchos de los animales de su época, especialmente para allegar recursos con que poderse sustentar.

Y así como se aprovechaba de las pieles del oso de las cavernas para vestirse, tal vez de la misma manera acechando al gigantesco elefante primitivo para darle caza, esto le proporcionaria en multitud de ocasiones los medios de alimentarse. Pues este inteligente animal sabia buscar las corrientes de agua cristalina, romper el hielo de los rios, encontrar las raices ocultas debajo de la tierra, é irse á solazar bajo los frondosos bosques de nogales y castaños cuyos frutos pudieron servir tambien al hombre de alimento. Sin embargo, el cultivo de la tierra le era completamente desconocido no tenia ganado alguno é ignorab tambien la pesca y los utensilios necesarios para pescar.

Mucho despues el hombre primitivo fué perfeccionando su vivienda, construyó cabanas con las ramas, cañas y hojarasca de los arboles; edificó grutas en la llanura trayendo las piedras á propósito para este objeto y eligió para establecerse los puntos cercanos á los rios, arroyos y manantiales. Limpiaba ya las pieles que le servian de vestido y las cosia con punzones de sílex ó pedernal y de hueso y agujas de asta, sirviéndole de hilo las fibras tendinosas del rengifero. Como por punto general el caballo constituia su principal alimento, en muchas localidades, se ha dado el nombre de *hipofagos*, ó comedores de carne caballos á los hombres de aquellos tiempos. Y como abundaba extraordinariamente el *rengifero* cuya carne tambien era de uso muy general como alimento, se ha denominado del mismo modo á esta remota edad época del rengifero. Las carnes ya se comian asadas, alimentándose tambien de las del zorro, cabra, corzo, jabali, oso negro, uro ó toro montañés, camello, gallo silvestre, mochuelo, murciélago, peces y rata de agua. Las pieles de muchos de estos animales le servian para construir sus tiendas y formar su lecho, habiéndose encontrado con mas abundancia para este último objeto las pertenecientes al zorro. El hombre de aquella época era cazador y pescador, mas no conocia aun la inmensa ventaja de la pomesticacion de los animales para que le auxiliasen en sus trabajos ni mucho menos el arte de labrar la tierra.

Trascurriendo los tiempos, el hombre de las primeras edades se fué poco á poco perfeccionando, era cazador y se alimentaba de bueyes, pájaros y pescados. Despues domesticó al perro que habia de ser en lo sucesivo su fiel y constante compañero. Mas adelante al buey y al carnero y por último dió el primero y mas gigantesco paso en la senda de la civilizacion dedicándose al cultivo de la tierra. En esta época ya se molian los granos entre dos piedras, la una con una concavidad en cuyo hueco se echaba le grano, la otra redonda con la cual se le trituraba á mano. Los animales ó le auxiliaban en sus trabajos ó le servian de compañeros. La carne de estos constituía parte de su sustento y algunas veces, en las supremas necesidades, solia sacrificar al perro su fiel amigo, por no tener otra cosa con que atender á su alimentacion.

En época mas posterior los hombres de los tiempos antehistóricos, practicaron el cultivo de la cebada, centeno y avena. Asi como el del lino y guisantes aprovechando la fresa, frambuesa, algunas variedades de arboles, manzanas, peras, ciruelas silvestres, moral, nueces, castañas, encina, pino silvestre y pino de los pantanos. Y se supone que removian y sacaban la tierra con la rama ó el tronco de algun arbol ahorquillado. Utilizaban los bueyes, carnero, cerdos, cabras y gamos. El cultivo de la vid, del cáñamo y de muchisimas otras plantas útiles, era desconocido completamente y los hombres de aquella época eran tambien cazadores y pescadores. Los que habitaban en lagunas ó terrenos encharcados, construian cabañas de madera sobre los lagos y comenzaron ya á establecer relaciones comerciales con los paises vecinos. Los que vivian en los valles construian tiendas con las pieles de los animales. No hacian pan porque aun no era conocida la levadura, pero molian los granos y fabricaban una especie de galleta.

Finalmente, en el último periodo prehistórico que ya iluminaba la aurora de la civilización del linaje humano, la agricultura alcanzó un gran desarrollo impulsando al comercio que al cambio de productos, habia sustituido la moneda, prueba inequívoca de la riqueza de aquellos pueblos. Los cereales se cultivaban en grande escala, las hoces y otros varios instrumentos que se conservan en los museos, pertenecientes á aquella época, eran muy perfeccionados; el buey, el caballo y el asno ayudaban al hombre á cultivar la tierra y la fidelidad del perro le habia encariñado y unido íntimamente con la familia. Tambien poseia ganados cuya carne le servia de alimento; su molino era ya circular compuesto de dos discos y bastante parecido al que muy posteriormente usaron los romanos denominado *pistrinum*. Y por último, el cultivo de los árboles frutales se encontraba muy adelantado y generalizado entre los habitantes de los pueblos antehistóricos, describe donde este progresivo adelantamiento de la agricultura, nos demuestra que la transición del estado primitivo á la vida civilizada se ha llevado á cabo á espensas y bajo los civilizadores auspicios de la agricultura. Y esto mismo lo vemos confirmado en la actualidad con los pueblos que viven desde el estado natural al colonizador.

Los pueblos colectivos pescadores y cazadores, los primeros apenas pueden cubrir las principales necesidades de su existencia y se encuentran en el mas completo estado de barbarie y llamados á desaparecer; los segundos, que habitan y pueden únicamente subsistir en terrenos de suyo muy feraces, donde abundan los animales herbívoros, tienen mayor grado de ilustración y mayores y mas cómodos medios de subsistencia.

Los pueblos nómadas, son pueblos pastores que por su estado de civilización reconocen ya las categorías sociales, por la propiedad del mayor ó menor número de ganados que poseen. Hay pobres y ricos, amos y criados que cuidan de los rebaños, y constituye desde luego la riqueza mas antigua, como puede observarse en Job y demás primitivos patriarcas.

Los pueblos sedentarios ó sean aquellos que tienen residencia fija y por consiguiente mayor ilustración que los anteriores, unos son pescadores y cazadores; otros ya por fin se dedican á la agricultura que es el rango mas importante y lucrativo.

Por último, los pueblos de residencia fija situados en los puntos escogidos por el concurso de sus buenas circunstancias y dedicados á la agricultura, porque teniendo el hombre con que vivir se perfecciona hasta el infinito, aumentaron considerablemente

su poblacion, establecieron el comercio y la industria y siendo ya el terreno insuficiente para sustentar á su excesivo número, emigraron á otros sitios estableciendo en ellos sus colonias. Este es pues, el origen de todos los grandes pueblo de la antigüedad y el fundamento de la moderna civilizacion de Europa y Norte de América.

Considerando al Asia como la cuna del género humano, los progresos de la agricultura en los tiempos históricos, pueden principiarse á describirse desde los antiguos *Indos*. Estos, que habitaban un dilatado pais, de suyo muy feraz, hizo que el arte de cultivar la tierra, progresase fácilmente y con rapidez proporcionando el bienestar de aquella nascente civilizacion. Mas donde el progreso se hace mas notable en todas las diferentes producciones de la tierra, es en la China, que desde la antiquísima fundacion de su imperio, se llevó á cabo con incansable afan y sorprendente perfeccionamiento.

Un dilatado y populoso país, cruzado de multitud de canales de riego y navegacion, cultivado hasta en lo mas escabroso de sus montañas, generalizada la costumbre, desde tiempo inmemorial, de embasurar las tierras, cultivando en cada una de ellas los vegetales mas adecuados á su composicion y situacion, con animales domésticos de todas clases y por último, con costumbres políticas y sociales que desde un principio tuvieron por principal y único objeto enaltecer la agricultura, no podia por menos esta de progresar y contribuir á la riqueza y preponderancia de este imperio.

El imperio chino fué fundado por labradores y desde Fohui que ejerció el primero el supremo poder de la nacion, y que por su elevado cargo presidia las labores del campo, los emperadores que le sucedieron han tenido en mucho el ser considerados como los primeros labradores del imperio.

Todos los años el día 18 de la primera luna que corresponde próximamente á los primeros dias de Marzo, el emperador con gran pompa y acompañamiento, llevaba á cabo la ostentosa ceremonia del rompimiento ó roturacion de las tierras. Para verificar esta operacion, se le tenía preparado de antemano un bonito arado, tirado por dos poderosos bueyes lujosamente enjaezados, y despojándose de sus régias vestiduras, empuñaba la esteva y abria algunos surcos en la tierra. Inmediatamente los principales mandarines, segun sus gerarquias, ejecutaban la misma operacion y por último los labradores mas experimentados y sobresalientes concluirán de arar el campo. El emperador despues distribuia premios á aquellos que mas se habian distinguido en el cultivo de las tierras y así finalizaba una de las fiestas nacionales de mas trascendencia para los adelantos y prestigio de la agricultura, puesto que esta solemnidad se repetia en el mismo día en todas las ciudades de este vasto imperio.

Los erecientes progresos de la agricultura, constituyeron la base fundamental del esplendor, riqueza é ilustracion de los medas, persas, sirios y fenicios, haciendo que estos adelantos se trasmitiesen del Asia al Africa, siendo el egipcio el que mas progresos alcanzó, contribuyendo en un todo dichos adelantos á su gran civilizacion y poderio en aquellos antiguos tiempos.

La agricultura se idealizó entre los egipcios, hasta el estremo de elevar á la categoria de divinidades, á todos aquellos que se creyó habian contribuido á algun descubrimiento. Así vemos á *Isis* que fundando en el país la agricultura dió á conocer el trigo y sus aplicaciones. A *Osiris* que se le cree el inventor del arado y el que enseñó á cultivar la vid. Y como la utilidad de los animales domésticos era por todos reconocida, el buey *Apis* fué entre ellos objeto de culto y veneracion. Finalmente, los portentosos trabajos llevados á cabo para conseguir el riego y fecundidad de sus campos, hizo que se construyesen numerosos canales que conducian el agua por todas partes, siendo entre otros uno de los mas importantes el célebre lago Meris. Mas por desgracia el abandono y decadencia de esta floreciente agricultura no tardó en ocasionar la ruina de este pueblo poderoso que habia sido el origen de la civilizacion de otras naciones.

Los griegos aprendieron de sus maestros los egipcios, entre otras cosas útiles, la agricultura, la cual los elevó desde el estado casi salvaje en que se hallaban

en un principio, hasta el de civilizacion y poderío que llegaron á alcanzar en sus mejores y mas florecientes tiempos.

Entre sus fabulosas divinidades se encuentra *Céres*, que segun aquella antigua mitología, les dió á conocer el uso y las utilidades del trigo, así como *Triptolomeo* y su hijo, introducir en casi todas las plantas que se cultivaban en el Egipto y muchos otros árboles frutales hasta entónces desconocidos. Divinizaron á *Baco* á quien nunca conocieron, porque les había enseñado el cultivo de la vid y la estraccion de su precioso jugo, cultivando á la vez muchas plantas medicinales. Aristeo de Atenas fué el primero que plantó el olivo y dió á conocer el medio para la estraccion del aceite. A los atenienses les debemos tambien las higueras, y en diferentes épocas hicieron venir para plantarlos y aclimatarlos en su país, los membrillos de la isla de Creta; los castaños de Cerdeña, el melocoton y el nogal de Persia y los limoneros de la Media.

Mas por desgracia bien pronto olvidaron la prediceccion que habian tenido por la agricultura y el ostentoso lujo, la corrupcion y la molicie, constituyeron su ruina y los degenerados hijos de Leonidas fueron al fin vencidos y sometidos por Alejandro.

El carácter vandálico de los primitivos romanos no se suavizó hasta que su célebre rey Numa les hizo comprender las grandes ventajas de la agricultura para la felicidad y enriquecimiento de las naciones y para lo cual comenzó por hacerles propietarios distribuyendo entre los mas pobres las tierras conquistadas. Sin embargo, así como de los egipcios aprendieron á perfeccionar su agricultura los griegos, estos á su vez contribuyeron al adelantamiento de la de los romanos. Esto sin contar con que este pueblo guerrero llevó á su país las prácticas, instrumentos, animales y semillas de todos aquellos países que sometian y conquistaban.

En los buenos tiempos de la república romana despues de la nobleza, el labrador ocupaba el primer rango y para poder ser contado entre los defensores de la patria, era indispensable ser propietario de tierras. Por eso el libertino no podia alcanzar este honor hasta que su posesion valia treinta mil sextercios. Los ciudadanos y generales mas eminentes de esta floreciente república, se honraban con la muy noble profesion de labradores que practicaban por sí mismo. En comprobacion de este hecho nos dice la historia de aquellos tiempos que el célebre *Serranio*, estaba ocupado en sembrar su campo cuando recibió la noticia de haber sido nombrado cónsul. Así como *Quinto Cincinnato* se encontraba trabajando los cuatro jornales de tierra que poscia en el monte Vaticano, con la cabeza desnuda y el rostro cubierto de polvo, cuando un enviado del senado llegó á anunciarle que era dictador, viéndose obligado á vestirse para recibir las órdenes del senado y del pueblo romano. Y tanto era el prestigio de la profesion agrícola, que el célebre *Caton* creia que no se podia alabar mejor á un hombre que llamándole un buen labrador.

Los animales domésticos eran numerosos y variados, se tenian estanques ó grandes acuarios destinados á la nutricion y propagacion de los peces comestibles y las prácticas y manipulaciones de la agricultura se perfeccionaron extraordinariamente y la horticultura y jardineria participaron tambien de este mismo engrandecimiento.

Pero por desgracia la exageracion de los placeres proporcionados por sus inmensas riquezas les hizo olvidar el verdadero y único sosten de los estados y por abandonar y despreciar la agricultura el gran pueblo romano sucumbió.

LECCION II.

ESTADO DE LA AGRICULTURA EN LA EDAD MEDIA.—RESEÑA HISTÓRICA DE LA AGRICULTURA EN ESPAÑA DESDE LOS FENICIOS HASTA LA ESPULSION DE LOS ÁRABES Y JUDIOS.—DECADENCIA HASTA EL REINADO DE CARLOS III.—ADELANTOS DE LA AGRICULTURA MODERNA EN EUROPA Y NORTE DE AMÉRICA.

Por lo anteriormente espuesto vemos que la agricultura tuvo su origen en

el Asia, de allí pasó al Africa por el Egipto y del Africa se fué estendiendo por Europa.

El Asia tan floreciente en la antigüedad por los grandes adelantos de su agricultura y por la infinita variedad de sus producciones, esperiméntó un grande y funesto retroceso durante el dilatado y demoledor período de la edad media.

Asolada por los sucesores de Alejandro, despues por los Romanos y por último por Mahomet y sus descendientes, concluyó por quedar sumida en el mas bárbaro despotismo. Sus frondosos, fértiles y vastos territorios, quedaron casi incultos, produciendo apenas, lo indispensablemente necesario para la alimentacion de sus habitantes.

La proverbial fertilidad del antiguo egipto que además de sustentar á una numerosísima poblacion, contribuía al mantenimiento de una parte de la Arabia, del Africa y hasta de la Grecia, quedó únicamente limitado á los terrenos naturalmente fertilizados por el Nilo. Desapareciendo por completo todas las grandes obras y canales de riego, hechas con tanto esmero para fecundizar sus campos, y en vez de la riqueza y poderío de otros tiempos la despoblacion era general y la miseria se ocultaba tristemente entre las magestuosas ruinas de sus antiguas y populosas ciudades.

La China únicamente parece que fué por privilegio de su aislamiento, la que consiguió librarse de esta gran catástrofe que afligió y desoló los pueblos y naciones mas civilizadas de aquella época. Por esta razon su agricultura continuó en el mismo grado de prosperidad sosteniendo por si sola el poder y grandeza de esta nacion.

La destruccion del imperio romano, la irrupcion de los bárbaros por Europa y el régimen feudal que establecieron, dió por funesto resultado la completa paralización del movimiento progresivo que se habia iniciado en la agricultura, la cual quedó completamente abandonada y produciendo escasamente las indispensables subsistencias.

Durante esta época de oscurantismo en que se olvidaron por completo en Europa muchos de los cultivos anteriormente muy generalizados, no se hicieron mas nuevas adquisiciones que algunas plantas de utilidad ó de adorno, introducidas en el tiempo de las cruzadas. Únicamente en España se conservaron la generalidad de los cultivos introducidos por los romanos, en muchos de los huertos y heredades de las comunidades religiosas.

Dada á conocer á grandes rasgos la historia general de la agricultura en los tiempos históricos de la antigüedad, describiremos lo mas principal y correspondiente á las diversas fases por que ha atravesado la agricultura española.

Cuando los fenicios vinieron á establecerse á España, fundando á Cadiz y ocupando todas las costas bañadas por el Mediterráneo, lo hicieron justamente seducidos por los productos casi naturales de nuestra agricultura en aquellos remotos tiempos. Estos consistian en trigo, mucho y esquisito vino, aceite muy superior y abundancia de cera, miel y pez. El ganado vacuno y lanar era numeroso y nuestras lanas esquisitas. Todos estos artículos así como la grana y el bermellon, constituyeron la base y principal comercio con los países extranjeros. Llevándose tambien grandes cantidades de metales preciosos á cambio de otras mercancias, y cuyo valor de la plata y oro que cambiaban, desconocian aquellos primitivos moradores de España.

Aunque los fenicios puede decirse que eran mas sagaces que ilustrados, sin embargo, por el trato intimo que tuvieron con los asirios, babilonios y epidecios, cuya civilizacion databa ya de algunor siglos, propagaron en España y en todos los puntos en donde establecieron sus colonias, los conocimientos de aquellos pueblos civilizados. Cádiz y Cartago adoptaron su idioma, religion, usos y costumbres. La agricultura por consiguiente adquirió en España los conocimientos y progresos de la que existia en los florecientes tiempos del Egipto.

Mas las colonias cartaginesas revelándose contra sus fundadores, invadieron á su

vez á España, consiguiendo al fin su conquista y la espulsion de los fenicios.

Durante la dominacion de los cartagineses, conservó nuestra agricultura las producciones mejoradas de la época de los fenicios, mas algunos cultivos desconocidos, importados por los nuevos dominadores. Pero las encarnizadas y sangrientas luchas entabladas con los romanos, codiciosos tambien de poseer nuestras naturales riquezas, paralizaron por el pronto los adelantos de la agricultura que necesita de los beneficios de la paz para poder prosperar.

La agricultura metódica y progresiva, puede decirse muy bien que se inició ya en la época de los romanos, á quienes debemos considerar como á nuestros primeros maestros. Así es que al entorpecimiento y aun decadencia que esperimentó este arte de producir las subsistencias, durante las cruentas guerras de cartagineses y españoles, contra los romanos, toda vez vencidos los primeros y establecidos definitivamente en España los segundos, fué cuando comenzó nuestra agricultura á conseguir el mayor grado de su perfeccionamiento.

Todos los grandes progresos llevados á cabo en la agricultura, en los buenos tiempos de Roma, se estendieron y propagaron rápidamente en nuestra península, contribuyendo á ello las muchas colonias que en ella se establecieron, trayendo instrumentos, semillas animales y las prácticas agrícolas perfeccionadas de su país. De esta manera se propagaron entre otras plantas, los nogales que 71 años antes de la era cristiana trajo Flaco Pompeyo así como almendros, avellanos y melones que vinieron de Nápoles, guindas y cerezas de Cerasunte ciudad de Asia; albaricoques de Armenia y melocotones de Persia. Segun Plino los españoles habia inventado el arte de injertar los árboles, para mejorar las frutas y cedazos para apartar la harina del salbado y otros muchos útiles y herramientas empleadas en el cultivo. Encontrándose España en el más floreciente estado de riqueza, por el grado de perfeccionamiento que alcanzó su agricultura. Y llegando hasta suponer, algunos modernos que desde esta época se cultivaba ya en Almuñecar, provincia de Granada, la caña de azúcar, si bien este hecho no está del todo comprobado.

Los hombres mas eminentes por su saber, se dedicaron á dar reglas y preceptos para el mejor cultivo de la producciones de las tierras y además de *Varron*, del célebre jeoponico cartagines *Magon* y de otros varios autores, el célebre filósofo gaditano *Columela*, escribió en la época del imperio de Claudio, sus doce libros de agricultura. Obra de estraordinario mérito que aun se puede consultar con ventaja y que indica bien claramente el estado en que se encontraba, entre nosotros este arte, muy superior en aquella época á la de la misma Roma que nos habia servido de enseñanza y de modelo.

Este floreciente estado que duró bastante tiempo, fué rudamente interrumpido y completamente anonadado, con la fiera y devastadora irrupcion de los feroces pueblos del Norte. Estos pueblos en su oxígeno cazadores y pastores, no tenian afición á la estabilidad y al trabajo asiduo que reclama la agricultura, siendo por el contrario la guerra y la rapiña sus únicas ocupaciones, puesto que hasta entre ellos mismos combatieron, quedando por fin los godos dueños y dominadores de España y de los romanos.

En este largo período de completa decadencia para la Europa entera, únicamente, como ántes dijimos, en algunas de las huertas y tierras inmediatas á los conventos, es en donde se solia aun cultivar con igual ó parecida perfeccion que lo hicieron en los buenos tiempos de la dominación romana.

Los árabes que colonizaron toda la costa africana, hasta muy cerca de Madagascar, concluyeron por invadir y arrasar el Africa, produciendo igual salvaje devastacion que la llevada á cabo por los bárbaros del Norte. Entonces fué cuando Omar mandó quemar la célebre biblioteca de Alejandria, bajo el necio pretexto de que el Corán por si solo, contenia todo lo que existia en aquellos preciosos documentos, fruto del saber humano por espacio de muchos siglos.

Mas al invadir la España, dominándola y posesionándose de ella en su mayor parte, por uno de esos hechos contradictorios, crearon en nuestra península, una poca floreciente y de levantada ilustracion que por desgracia concluyó al ser es-

pulsados de nuestro país. Las ciencias naturales, ciencias fundamentales de la agricultura, se generalizaron y fueron cultivadas por los arabigo-españoles, las matemáticas, geografía, astronomía, química, botánica, mineralogía y medicina. Siendo las escuelas Arabigas de Córdoba, el testimonio mas elocuente del estado en que se encontraba la enseñanza de dichas ciencias, entre los sábios naturalistas de aquellos tiempos.

Del mismo modo que, despues del hambre que acaeció en 750, en los primeros tiempos de la dominacion Sarracena que nuestros campos quedaron eriales y diezmada la poblacion, comenzó á florecer la agricultura, llegando á tal grado de prosperidad y grandeza que aún no ha podido recuperar ni aun igualar en muchas de nuestras localidades. Pudiéndose citar como prueba bien evidente de estos adelantos, los varios y escelentes libros de agricultura que en aquella época se publicaron y que eran de uso muy general entre los dedicados al cultivo de los campos. (1)

Por la enumeracion de este Catálogo de obras á cual más notables, puede muy bien comprenderse el floreciente estado en que se encontraba en España la agricultura árabe y como dice nuestro erudito historiador Lafuente, en tiempo de Alhaken se construyen canales de riego en las vegas de Granada, Murcia y Valencia y el buen rey convierte las espadas y lanzas en azadas y rejas de arado.

Tambien fueron muchos los nuevos cultivos establecidos, siendo entre otros las palmeras, las cañas dulces, el algarrobo, nispero, granado azufaifo, naranjo, madroño, higuera chumba, alcapparras, sandías, seda, algodón, arroz, zabila y otras muchas plantas medicinales y aromáticas. Se multiplicaron por todas partes habitadas por los moriscos, las grandes almazaras para la estraccion del aceite, las prensas para la uva y los ingenios para el azúcar.

Mas por desgracia, todos estos adelantos de la agricultura arábigo española y de las artes y ciencias que en aquella época florecieron, justamente cuando la Europa, ni tenia agricultura, artes, industrias ni ciencias, concluyeron por completo con la toma de Granada y la espulsion de los moriscos y judíos.

De esta general abundancia de los productos de la tierra, participó España hasta el siglo 13 despues de la toma de Toledo, en cuya época los cristianos comenzaron á sentir la falta de granos y otras producciones agrícolas, como se demuestra por la primera pragmática de D. Alfonso el sábio para favorecer y proporcionar subsistencias. Estas pragmáticas se fueron por la misma causa renovando, hasta que ya en tiempo de los reyes católicos, fué preciso proveerse de granos, estrangero por ser cada vez mas escasas las cosechas y mayor en número de las tierras incultas. Sirviendo de

Entre los más notables pueden citarse las de Abdelrhaman, Arabe-granadino; la de Abdelrhaman Ben Mohamad Abulmotpreph, Arabe Toledano y Director del jardin real de Toledo; la del Arabe español Al Jatib Abn Omar Ben Hajaj; la del Arabe Sevillano Abu Habdallah Mahomed Ebn. El Fasel que entre otras plantas escribió del cultivo de la caña dulce, así como Abu El fair Arabe Sevillano; la del Arabe español Mohamad Ben Khazam; la del Arabe Granadino Ebn Kotalbah; la del Arabe Cordobes, Aben Naser; la de Azib Ben Saaïd, Arabe Cordobés; la del Arabe Granadino, Alhagi Ahmad, la de El Haj, Arabe Granadino; la de Abu Mohamed Abdalloh Ben Ahmad Dhialeddin llamado Ebn El Beithar célebre Arabe Malagueño, médico y muy notable naturalista que escribió entre otras varias obras, una sobre los limones; y por último, el renombrado Abu Zacharia Iahia Ben Mohamed Ben Ahmed, vulgarmente Ebn El Awamí Arabe sevillano que en el siglo XII escribió su célebre libro de agricultura cuya traduccion al castellano se hizo en 1802 que aun puede consultarse y que seria altamente conveniente el hacer una nueva edicion anotada por el estilo de la que se hizo de darrera.

que dichos reyes mandasen quedar algunos moriscos cultivadores de la caña de azúcar y á otros aventajados labradores, para que enseñasen á los cristianos, ni tampoco que el Cardenal Cisneros encargase al célebre Gabriel Alonso de Herrera, la formación de un libro de agricultura con el fin de instruir á nuestros labradores. Puesto que ni aquellas medidas, ni el excelente libro escrito por Herrera, que hace época en nuestra literatura agronomica, fueron suficientes á contrarrestar la inmensa pérdida de mas de tres millones de agricultores, artistas industriales y comerciantes que se llevaron consigo el saber, las manufacturas los conocimientos agrícolas y sus grandes capitales. De modo que la despoblacion general, unida á la falta de conocimientos en la materia, hizo que la agricultura perdiese rápidamente y de un solo golpe, todos los adelantos conseguidos durante tres siglos de sucesivo perfeccionamiento.

El descubrimiento de la América, produjo una nueva despoblacion y aumentó los males que pesaban sobre nuestra agricultura, robándola multitud de brazos é inteligencias que únicamente tenían fija su atencion, en los mas fáciles medios de improvisar fortunas en el nuevo mundo descubierto.

En el reinado de Felipe III para remediar estos males que iban en aumento, se convocó por edictos á los extranjeros, que quisiesen establecerse, concediéndoles los terrenos que pudieran cultivar, eximiéndoles de los tributos por algunos años. Mas aunque se establecieron muchos é hicieron producir á las tierras descansadas, la generalidad se marchó antes de terminarse este periodo que dando el mal en pie y sin conseguir en nada su remedio.

Las guerras, la despoblacion y la ignorancia aumentaron el número de estas calamidades en nuestro país y únicamente á fines del reinado de Felipe V y despues de hecha la paz de Utrech se notó alguna animacion en la agricultura de las provincias de Valencia Murcia y alguna otra, continuando el resto de España en el mayor estado de postracion y decadencia hasta el reinado de Carlos III.

Este gran rey que supo rodearse de ministros prósos, sábios y dotados de verdadero amor pátrio, que atendieron con predileccion al fomento de los intereses materiales del país con el fin de aumentar todas las fuentes de riqueza, comenzó por abolir la tasa de los granos y facilitar el comercio interior y exterior, medios ambas indispensables para el fomento de nuestra decaida agricultura.

Se continuaron los canales de Aragon y Tauste á fin de llevar la fertilidad á las tierras. Se construyeron el pantano de Lorea y los canales de Tortosa y el de Manzanares, este último con el irrealizable objeto de hacer navegable el Tajo desde Aranjuez. Así como el de las lagunas de Ruidera para hacer navegable el Guadiana, y cuyo trabajo quedó en proyecto por la misma causa que el anterior. Las carreteras y varias obras públicas de primer órden y gran interés, alcanzaron un extraordinario desarrollo, así como la colonizacion de terrenos incultos y despoblados. Y la agricultura que desde la época de los árabes se encontraba en tan gran decadencia, principia á inaugurar su nueva regeneracion y ya se vislumbra lo mucho que podrá llegar á ser con los modernos adelantos de las ciencias naturales en las épocas sucesivas.

Por este mismo tiempo se traslada, al sitio que hoy ocupa el jardin botánico de Madrid, en donde mas adelante se habia de establecer una de las primeras cátedras de agricultura. Se fundan las sociedades económicas con el objeto de fomentar la agricultura, la industria y el comercio, y un hombre de genio y de eminente y vasta instruccion, inicia con levantado propósito, todos los males que aquejaban á nuestra agricultura y los medios para en lo sucesivo remediarlos. Al inmortal Jovellanos se debe, pues, por su informe sobre la ley agraria todo lo que es y puede llegar á ser nuestra agricultura en la esfera económico-administrativa.

Los adelantos de la agricultura moderna en Europa y Norte de América, se debe á los ingleses.

Las grandes vicisitudes porque atravesó el pueblo inglés, ya por las continuas luchas entre el infortunado Cárlos I y su parlamento, ya por las frecuentes crisis de subsistencias que experimentó, en diferentes ocasiones, unido á los ambiciosos y constantes deseos de estender ilimitadamente su comercio, hizo pensar á este pueblo especulador, en proporcionarse los medios de atender á su subsistencia sin depender de los extráneos. Comprendiendo desde luego, que para conseguir este resultado, engrandecer su industria y asegurar su comercio, tenían forzosamente que apoyarse en la única y más sólida base de los estados que es la agricultura.

Como hemos podido notar en la historia de esta nodriza de la humanidad, en todas las épocas en que han florecido las ciencias naturales, ha sido justamente cuando aquella, ha recibido mayor impulso como hemos visto en los árabes y romanos. Siendo esto mismo lo que acaeció en Europa, despues de las guerras de sucesion por la casa de Austria, desde cuya época y esceptuando á Inglaterra que lo habia verificado mucho antes, fué cuando el arte de cultivar los campos, principió á llamar la atencion de los gobiernos y de las sociedades científicas de aquella época.

Así vemos que en Suecia, se trata ya de poner remedio á los rigores de un clima frío y estéril y la Academia de Stokolmo, en sus luminosas memorias, se ocupa con predilección de estos importantes asuntos, directamente relacionados con la agricultura del país y con la propagacion de los conocimientos de las ciencias naturales.

En Dinamarca y en toda la Alemania, se inician grandes proyectos económicos y en Francia se dedican hombres eminentes al estudio y adelantamiento de la agricultura.

En Cerdeña, se mandan pensionados á estudiar el nuevo movimiento iniciado en Alemania. En Nápoles, se trata de remediar los abusos que imposibilitan el progreso de la agricultura, haciendo la descripcion física y política del país. Los holandeses, comienzan por adelantar sus cultivos y perfeccionar los útiles y máquinas agrícolas. Y las academias, cátedras de agricultura y gabinetes de historia natural, por todas partes se propagan contribuyendo al sucesivo progreso de la agricultura.

Siendo como ya hemos dicho los ingleses, los iniciadores y reformadores de la agricultura moderna, se comprende desde luego que por la analogía de origen y tendencias, estos mismos adelantos, se propagaron y se hicieron simultáneos al Norte de América. De aquí tambien que siendo ambos pueblos, los países de los prodigios industriales, la agricultura como industria, ha llegado á alcanzar en la actualidad un grado tal del perfeccionamiento, que cada día que pasa añade una nueva conquista, una nueva aplicacion ó un nuevo descubrimiento.

De aquí la variedad y numerosa coleccion de útiles herramientas y máquinas agrícolas diversamente perfeccionadas. Los distintos animales domésticos, cuyas variadas razas han sido exclusivamente formadas, dándoles una determinada conformacion para cada uno de los usos, servicios y trabajos que pueden mejor prestar; constituyendo las industrias rurales un poderoso elemento de riqueza. Y en donde finalmente, se ha hecho uso de la aplicacion del vapor á las diversas labores de los campos. Y si las ciencias naturales son las fundamentales ó impulsivas de la agricultura, claro es que la Alemania, Francia, Italia, nuestra España y el resto de Europa y aun el Egipto participan ya en mayor ó menor escala de estos verdaderos adelantos.

LECCION III.

MALES PRINCIPALES DE LA AGRICULTURA ESPAÑOLA Y MEDIOS DE REMEDIARLOS.

15^a *Los males que aquejan desde muy antiguo á la agricultura de nuestro país, reconocen entre otras causas las siguientes:*

Falta de los suficientes capitales que imposibilita á la generalidad de nuestros labradores el cultivar cual corresponde.

La usura, que apoderándose del rédito y del capital, destruye lenta y constantemente la fortuna del labrador.

Los inconvenientes del contrato hipotecario privado que dificultan ó perjudican las transacciones y negociaciones agrícolas de todo género.

Los excesivos impuestos, cada vez mas crecientes, que gravan la agricultura y que unidos á la usura particular, disminuyen el número de productores y propietarios. Esto sin contar con el gravísimo mal que resulta cuando la tributacion de los propietarios sobre-cargada á los colonos, empobrece é inutiliza esta importante clase media entre el propietario y el bracero.

La ocultacion de la riqueza territorial.

La concentracion de la propiedad, en pocas manos que no puede ser cultivada con esmero, ó la excesiva division que no produce ni dá lo suficiente para vivir.

La inconsiderada destruccion y devastacion de los montes y la muy poca aficion de nuestros labradores al cultivo de los árboles. Ocasionando la primera, desequilibrio en las condiciones climatológicas del país, y la segunda falta de la debida compensacion entre el cultivo herbáceo y el leñoso.

La falta de medios de comunicacion, para dar en muchos puntos fácil salida á los frutos de la tierra.

La perniciosa costumbre de la generalidad de nuestros labradores

de mediana fortuna de dedicar á sus hijos á largas y costosas carreras que despues no han de ejercer.

Falta de espiritu de asociacion de los labradores entre sí.

El residir los grandes propietarios lejos y sin cuidar por si mismos de la inspeccion de sus haciendas.

El immoderado lujo y ostentacion y la mania de figurar con gran boato, impropio de las modestas necesidades de todo labrador que cuida y mira por el porvenir de su fortuna.

Y por último, la falta de la conveniente instruccion en nuestra clase bracera agrícola.

Los medios de remediar estos principales males de la agricultura consisten: *en el establecimiento de bancos agrícolas, fundados y administrados, por los mismos labradores constituidos en asociacion.*

En la reforma de la legislacion hipotecaria que debe ser mas sencilla, mas barata y mas previsora; á fin de que el contrato hipotecario privado, resulte mas beneficioso á deudores y acreedores.

Reforma de los pósitos.

Establecimientos de Montes de piedad y cajas de ahorros; uniendo á estas, las cajas de ahorros de cuartos; en donde el bracero agrícola pueda imponer desde 25 céntimos á un duro.

Distribucion equitativa de los impuestos, aumentando las rentas del estado, con la tributacion de los muchos terrenos que producen y no pagan contribucion.

Colonizacion de los terrenos incultos y despoblados y establecimiento de asociaciones agrícolas, para las explotaciones del cultivo y de las industrias agrícolas en grande escala.

En los arrendamientos á plazo largo, con el fin de que resulten beneficiosos á colonos y propietarios.

En la creacion de hospicios y penitenciarias rurales, en donde los asilados de todas las edades, ennoblecidos por el trabajo que, segun sus fuerzas y estado, pudiesen llevar á cabo en el cultivo, se les retribuyese en cambio, dándoles comida, vestido y una pequeña gratificacion segun sus merecimientos.

Estas penitenciarias servirían para corregir, educar, moralizar y dedicarse á la noble profesion de labrador, todos aquellos jóvenes

que por descuido, u otras causas, se extravian y cometen pequeñas faltas.

En utilizar los penados de los correccionales y presidios, para reducir á cultivo las tierras eriales, encharcadas y de difícil y costoso trabajo, á fin de que toda vez en producción, se dividiesen en lotes que pagasen su correspondiente canon, y facilitar de este modo la colonizacion y produccion de la tierra aumentando el número de los pequeños propietarios.

El mismo sistema se podia emplear para la repoblacion de los montes del estado. Así como tambien, con los detenidos en las cárceles de audiencia y de partido, plantar y perfilar de árboles las cunetas de todas las carreteras y caminos.

Tambien habria reportado grandes ventajas á nuestra agricultura, el que en las obras públicas modernas, se hubiera principiado por la construccion de los canales de riego, caminos vecinales, carreteras de segundo orden y se hubiese terminado por una bien conuinada red de ferro-carriles.

Con todo, aún se pueden canalizar los rios, plantar de árboles sus orillas, construir canales de riego, abrir pozos artesianos y establecer la fácil comunicacion por medio de carreteras en los muchos puntos en donde faltan.

Preciso es tambien que desaparezca esa especie de tradicional oposicion que existe entre los labradores, hacia el arbolado, y el suponer que la agricultura española, no puede ni debe cultivar por regla general, mas que los cereales en grande escala, unidos algunos otros cultivos en determinadas condiciones, por considerar equivocadamente á nuestro país como el único granero de Europa. (1)

(1) Este error económico es de funestas consecuencias; puesto que frecuentemente suele suceder que, en cuanto nuestros cereales suben de precio, ya tenemos en los puertos multitud de barcos cargados de trigos extrangeros que nos hacen la competencia. La calidad de nuestros granos es muy superior, mas en cuanto al precio no siempre podemos luchar con ventaja.

El aumento y la predileccion del cultivo de los cereales, reconoce en parte por causa, la tala y desecaje de nuestros montes, hecha con mas inconsiderada avaricia que prevision y patriotismo; dejando casi eriales grandes estensiones de terrenos que

En hacer obligatoria la primera enseñanza y crear escuelas prácticas de agricultura, granjas regionales y estaciones agronómicas.

En generalizar las cartillas y libros populares, de agricultura y sus ciencias auxiliares, escritos en lenguaje sencillo é inteligible para los labradores.

En que los hijos de nuestros agricultores, se dediquen con prediccion al estudio de las ciencias agronómicas y á la explotacion de las industrias rurales que, tan olvidadas y atrasadas se encuentran en nuestro país y que tanto han de trasformar mejorando nuestra agricultura.

En promover y generalizar los certámenes prácticos y las exposiciones agrícolas, bien meditadas y comprendidas.

En la asociacion comanditaria de los labradores, por pueblos ó partidos, para poderse proporcionar por este medio, semillas, útiles, herramientas, máquinas perfeccionadas y animales de trabajo, de produccion ó renta y sementales, con el fin de perfeccionar la agricultura y acrecentar las utilidades de esta industria.

Estableciendo además, asociaciones de seguros contra incendios, invasiones de langosta, peste filoxérica y pérdida de las cosechas.

Por último, en la formacion de museos agronómicos provinciales,

antes se encontraban poblados de frondosos bosques y que contribuian á mantener el equilibrio y las buenas condiciones climatológicas de las respectivas localidades.

Estos terrenos se sembraron despues de cereales y produjeron muy abundantes las primeras cosechas, debido al *humus* ó mantillo de las hojas y demás desperdicios de los árboles, acumulados y descompuestos por la accion lenta y constante de la atmósfera. Pero una vez agotada esta provision de materiales nutritivos, como la composicion y demás cualidades de estas tierras, no eran las mas apropiadas para el cultivo de los cereales, ni tampoco se las atendia con la gran cantidad de abonos que reclamaban su estension y empobrecimiento, sin embargo se seguian sembrando han concluido ó concluirán por no producir ni aun los gastos del cultivo. De aquí á resultado que las tierras que por sus especiales condiciones se encontraban naturalmente destinadas al arbolado sin trabajo ni cuidado alguno, al roturarlas y dedicarlas al cultivo de los cereales, se han inutilizado en su produccion y han contribuido en algunos casos, al empobrecimiento del país y á trasformar en malas las buenas condiciones del clima. Porque sabido es que las grandes masas de arbolado atraen la humedad, evitan los desbordamientos de las aguas que desde los terrenos quebrados se precipitan é inundan las llanuras, facilitan las lluvias y aumentan los manantiales.

en donde se presenten clasificados y ordenados todos los animales útiles y perjudiciales á la agricultura, incluso los insectos, Colecciones de las herramientas, artefactos y demás material agrícola, é industrias rurales usados en la localidad. Otra de máquinas aratorias y demás herramientas modernas que pudieran sustituir á las del país; así como de los productos naturales elaborados y cultivados en la provincia. Todo lo cual constituirá una exposición permanente de las fuerzas vivas del país y un objeto constante de estudio y enseñanza.

LECCION IV.

MEDIOS DE AUMENTAR LA PRODUCCION.—NECESIDAD DE QUE EL LABRADOR ESPAÑOL, RESTRINGIENDO EL CULTIVO DE LOS CEREALES, SEA Á LA VEZ HORTICULTOR, ARBOLISTA Y GANADERO EN PEQUEÑO.—CONVENIENCIA DE QUE EN TODOS LOS SITIOS DONDE EXISTAN Ó SE PUEDAN ALUMBRAR AGUAS PARA LOS RIEGOS, LAS ALBERCAS Ó ESTANQUES, SE DESTINEN PARA CEBAR Y MULTIPLICAR ALGUNOS PECES COMESTIBLES.—VENTAJAS DE LA DIVERSIDAD DE CLIMAS PARA AUMENTAR Y VARIAR LAS PRODUCCIONES.

Se aumenta la produccion, variando, mejorando y multiplicando los cultivos, del mayor número de plantas útiles, y dedicándose á la vez á la crianza de los animales domésticos.

Para conseguir este beneficioso resultado, se hace preciso que muchos de nuestros labradores, cambien ó trasformen algun tanto, su actual sistema de cultivos. Y como para ensanchar la esfera de las utilidades, hay granjerias anejas á la agricultura propiamente dicha que se deben utilizar, de aquí el que, el labrador español, restringiendo el cultivo de los cereales, tiene indispensable necesidad de ser á la vez horticultor, arbolista y ganadero en pequeño.

Este sistema es conveniente y fácil de llevar á cabo, en los grandes y pequeños cultivos. Porque no hay terreno por inferior y de mala

calidad que sea que no vegeten en el naturalmente algunas especies de plantas. Lo esencial consiste en este caso, en saber dedicar cada clase de tierra, para la produccion de los vegetales que en ella prosperen fácilmente y no abusar nunca, de la continuada repetición de las mismas plantas cultivadas en los mismos terrenos.

De modo que distribuyendo, cual corresponde, el cultivo de las plantas herbáceas y el de las leñosas, en las tierras mas apropiadas al efecto; dando las labores á su debido tiempo y con la profundidad necesaria y disponiendo de los indispensables abonos, se conseguirá tener siempre ocupadas las tierras, dando sus correspondientes productos, sin que por esto se gaste su fertilidad, por que constantemente se vá renovando por este sencillo medio.

Manera de conseguirlo. Este objeto se consigue desde luego, clasificando los terrenos, antes de destinarlos al cultivo, segun sea su composicion y situacion á fin de que entre ambos exista una directa relacion. Los situados en pendientes ó laderas, aunque sean flojos y pedregosos, se utilizarán, en los climas cálidos, en el cultivo del algarrobo, nopal, pita, palmito, argan, olivo, higuera, almendro, vid, almez y arbustos forrageros como el tagasate ó escobon de la palma.

En los templados, el olivo, almendro, higuera, vid y algunos árboles frutales de secano.

En los frios y húmedos, el manzano, peral, castaño, tilo, fresno, olmo y cuantos árboles se presten á la construccion de aperos de labranza y demás útiles aplicables á las diferentes faenas del campo.

Las tierras muy areniscas, que son estériles y difíciles de cultivar, se prestan á las plantaciones del pino marítimo; y los terrenos muy quebrados si son frescos y no demasiadamente secos, se utilizarán en las siembras del pino silvestre ó alvar y sus principales variedades, y segun el grado de humedad y altitud, al pinsapo, abedul, haya y demás árboles de monte. El resultado es aprovechar toda clase de terrenos de inferior calidad en el cultivo de las plantas leñosas.

En los terrenos llanos, de algun fondo, en donde el agua no se encuentre muy profunda y sea dado elevarla con los mismos anima-

les de renta que cria el labrador, pagándose de este modo la manutencion con su trabajo, deben abrirse pozos y colocar norias perfeccionadas, á fin de destinar estas tierras á hortalizas, cultivo de plantas forrageras ó prados artificiales, al de las plantas industriales, económicas y demás cultivos de regadío, en donde las lluvias no son periódicas. Porque en muchos parages de Galicia, Astúrias, Santander, Provincias Vascongadas y otros, todos estos cultivos se establecen con la natural humedad que proporciona el clima de estos países.

En las localidades en donde se disponga de agua de pié ó corriente, se facilita en un todo este sistema de aumento y variada produccion. Así como las tierras llamadas de buen fondo, se prestan al cultivo de los árboles frutales con riego, si bien en este caso no se necesita tanta cantidad de agua, ni que los riegos sean tan frecuentes como para las hortalizas y demás plantas herbáceas.

Deben tenerse para completar esta mejora y aumentar la produccion, los diferentes animales domésticos que arreglado á la estension, condiciones del terreno y medios con que se cuente sea fácil buenamente sostener. Como son; vacas, bueyes para el trabajo y para cebar, ganado lanar y de cerda, colmenas, gusanos de seda, aves de corral, alguna yegua y cuantos animales de renta sea posible mantener.

Además de las raices, tubérculos y otras plantas forrageras, con los desperdicios de todos los cultivos, se ayudará al mantenimiento de los animales. Habiendo algunos tan fáciles de alimentar, como le sucede al ganado lanar que come absolutamente de todo, hasta de muchas pajas de ciertas plantas que el mismo ganado de cerda apesar de su glotona avaricia rehusa alimentarse de ellas. De esta manera será fácil criar á poca costa animales de trabajo; de produccion ó renta segun las condiciones y estension de las propiedades.

Cultivos destinados á la produccion de animales. En muchos casos por las condiciones especiales de las localidades, la principal produccion la constituyen ó la deben constituir los animales domésticos, por lo cual se dedicará la mayor parte de las tierras al cultivo de las plantas forrageras.

Circunstancias que influyen en esta forma de cultivo. Estas podrán

dependen de dos distintas causas: la primera, por las especiales condiciones climatológicas del país, como sucede en Galicia, Asturias, Santander, Provincias Vascongadas, algo de Navarra y demás puntos situados en la region *de los montes y pastos*. La segunda, por las condiciones topográficas y por la falta de fácil salida de los productos de la tierra, como sucede en Almería, parte de la provincia de Cuenca, algo de la de Albacete, Ciudad-Real, Toledo, Jaen, y en todos los puntos de terrenos quebrados que son muchos.

En cada una de estas localidades hay numerosas y fértiles tierras, algunas de ellas con abundancia de aguas, como sucede entre otros puntos, en la provincia de Cuenca y sierras de Segura y Alcaráz que no cubren los gastos de su cultivo ó no se cultivan por lo costoso y difícil del trasporte de los frutos. Dedicando estas tierras, despues de destinar algunas de ellas á los granos y legumbres y de verificar plantíos de vid, olivo, avellano y almendro en donde el clima lo permita, así como frutales de invierno y plantas industriales, las tierras restantes, se han de utilizar en prados artificiales para la alimentacion del ganado. Puesto que por áspero que sea el terreno, podrán salir las reses por su pié hasta el punto de embarque de un ferro-carril y las que no, preparadas convenientemente en cecina, en conserva ó en salazon se trasportarán con facilidad.

Resumen de la conveniente distribucion de los cultivos. Dado un terreno cualquiera y segun sea su composicion y situacion, cuando por su estension lo permita, se dividirá en parcelas y se destinará una parte del de mejor calidad, para el cultivo de los cereales y demás plantas herbáceas de secano que vayan entre si sucesivamente alternando.

Otra de la misma clase, ó de más inferior calidad para prados artificiales, hortalizas, plantas económicas é industriales con riego. Así como por separado se cultivarán los frutales.

Los terrenos más flojos y aquellos que se encuentren esterilizados por las escesivas cosechas, sino se dispone de abonos para su fertilizacion, ó que no resarcen los gastos y continuos cuidados que reclaman los cultivos herbáceos, se dedicarán á la vid, olivo, almendro y morera si el clima lo permite. De manera que las mejores y más férraces tierras, las que se puedan abonar y labrar cual cor-

responden, se aprovecharán en el cultivo de los cereales, leguminosas y demás plantas herbáceas. Así como despues de las que se destinan al olivo, vid y árboles frutales, en las mas inferiores se sembrarán encinas, robles, alcornoques, fabucos ó hayas, pinos, almecees y toda clase de árboles y arbustos que vegeten fácilmente en la localidad. Por que si no hay por parte de todos los agricultores, la indispensable abnegacion y el suficiente patriotismo, para ir poco á poco repoblando de árboles, las muchas tierras que en la actualidad no sirven para otro cultivo, la generacion venidera tendrá que lamentar mayores y mas irremediables males que los que estamos ya experimentando. (1.)

Piscicultura.—Como que en agricultura se han de utilizar no solo los medios que se presenten, sino los que se puedan crear para fomentar esta industria y aumentar sus producciones, en todos los puntos en donde existan ó se puedan alumbrar aguas para los riegos, los arroyuelos, charcas, lagunas, pantanos, albercas, estanques y demás reservatorios de agua, con algunas modificaciones, son susceptibles de aprovecharse, para criar, cebar y multiplicar tencas, anguilas, cangrejos de rio, truchas y otros peces y crustáceos, comestibles que se venderian con gran estimacion en el mercado.

Ventajas de la diversidad de climas para aumentar las producciones.—La situacion orografica de nuestro pais que dá por resultado los variados climas de la Península Ibérica, desde la region intertropical, hasta la region alpina, es otro de los medios que nos proporciona nuestra privilegiada naturaleza para aumentar y variar los productos de la tierra. Por esta razon no solo contamos con todos los cultivos europeos y numerosos exóticos, sino que nos es dado establecer y aclimatar entre las diferentes localidades, muchas de las plantas más útiles é importantes del nuevo y viejo continente y de las de la Oceanía. Por este modo de ser tan especial de la agricultura española, reconocido ya desde tiempo de los romanos y árabes nuestros maestros, y nuestras condiciones y necesidades sóciales, facilitan y obligan á los labradores el ser, cómo

(1) Siguiendo en un todo este método, se aumentará la produccion, se tendrán abundantes abonos, se desterrarán los barbechos y se resarcirán en lo posible, las pérdidas que con frecuencia se originan, cuando se desgracia un cultivo, con las utilidades que proporcionan los demás.

hemos dicho antes en la inmensa mayoría de los casos, hortelanos, arbolistas y ganaderos en pequeño. Así como el que la enseñanza, tanto elemental, como profesional de la agricultura, se dirija exclusivamente á promover y facilitar la produccion vegetal y animal.

LECCION V.

DEFINICION OBJETO É IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA.—LA AGRICULTURA CONSIDERADA COMO OFICIO.—COMO ARTE.—COMO INDUSTRIA Y COMO CIENCIA.—ESTUDIOS QUE COMPRENDE LA AGRICULTURA COMO CIENCIA.

La agricultura es la que nos enseña á cultivar la tierra y á obtener, con el auxilio de los animales domésticos, buenos y abundantes productos con los menores gastos posibles.

El objeto de la agricultura, es por consiguiente el cultivo de las plantas alimenticias, útiles para el hombre y los animales; el de las industriales que constituyen las primeras materias para la elaboracion de las producciones agrícolas; el de las económicas que son de un uso muy general y tienen distintas aplicaciones. Por último, el de la cria, mejora, propagacion y aclimatacion de los animales útiles.

La importancia de la agricultura se deduce de su objeto, puesto que es la que nos proporciona la alimentacion y los materiales de nuestros vestidos y de otras muchas manufacturas. Es la madre universal de todas las industrias y el mas poderoso sosten del engrandecimiento y riqueza de las naciones.

La agricultura puede considerarse como oficio, como arte, como industria y como ciencia.

Como oficio, cuando ejecuta todas las manipulaciones del cultivo.

Los medios de su adelantamiento consisten, en establecer el aprendizaje de las operaciones agrícolas por sus verdaderos principios; en fundar escuelas prácticas de agricultura en donde se enseñe á

trabajar economizando y utilizando ventajosamente las fuerzas del operador, á fin de que todas las manipulaciones del cultivo se hagan con facilidad, prontitud y curiosidad.

La agricultura es arte, cuando guiada por la observacion y la experiencia perfecciona los cultivos, obedeciendo así á la ley del progreso.

Sus adelantos, se fundan precisamente en que, el cultivador guiado por los conocimientos sucesivamente adquiridos, deduce y pone en ejecucion las prácticas perfeccionadas por la experimentacion.

La agricultura se considera como industria, cuando enseña á utilizar los cultivos, los animales y sus productos en grande y pequeña escala. Siendo por lo tanto la tierra, las plantas y los animales objetos de explotacion.

Las bases de la instalacion de la agricultura como industria son, la instruccion, el trabajo y el capital.

La instruccion, por que el labrador mas instruido será necesariamente el que en igualdad de circunstancias hará producir más á sus terrenos.

El trabajo, porque con asiduidad, economía de tiempo, oportunidad en las labores, é instrumentos perfeccionados, producirá el labrador la mayor suma de bienestar con el menor sudor de su rostro.

El capital, porque no disponiendo de todos los animales, máquinas, herramientas y basuras que hagan falta; de los edificios apropiado, jornales y del indispensable fondo de reserva, para hacer frente á las eventualidades que con frecuencia se suelen presentar, esta industria no puede establecerse ó se hace imperfectamente. El fin de la agricultura como industria, para poder sostener la competencia en el mercado ha de ser; producir mucho, de buena calidad, á precios bajos y con el menor coste posible.

Tambien es de todo punto indispensable, separar la produccion agrícola de la industrial, á fin de explotar con mas conocimiento y ventaja, é independientemente de la agricultura las industrias rurales.

La agricultura como ciencia, es una série de conocimientos

íntimamente enlazados, mediante el auxilio indispensable de las ciencias exactas y naturales. Siendo por consiguiente la que proporciona sus conocimientos y adelantos á la industria, al arte y al oficio.

Los estudios que comprende la agricultura como ciencia en toda su estension, pueden distribuirse en los cinco grupos siguientes:

CUADRO SINÓPTICO

DE LOS GRUPOS EN QUE PUEDE DIVIDIRSE LA AGRICULTURA.

I Grupo....	{ Ciencias rurales ó ramos de la Agronomía y Fitotecnica.	{ Agricultura propiamente dicha. Horticultura y Floricultura. Arboricultura.
II Grupo...	{ Ciencias complementarias.	{ Zoología agrícola. Zootecnia.
III Grupo..	{ Ciencias accesorias.	{ Contabilidad y administracion agrícola. Economía rural. Legislacion agrícola.
IV Grupo..	{ Artes aplicadas.	{ Arquitectura rural. Arquitectura de jardines.
V Grupo...	{ Productos agrícolas elaborados.	{ Industrias agrícolas.

La Agricultura propiamente dicha, además de la aplicacion de ciertos conocimientos de las ciencias exactas y naturales, á las generalidades de la produccion vegetal, tiene tambien por objeto la *labranza*, y el cultivo especial de gran número de plantas útiles al hombre y los animales.

La horticultura, nos enseña el cultivo de las verduras ú hortalizas.

La floricultura, se ocupa del de las plantas de adorno; y el arte que dá reglas para producirlas se llama *jardinería*.

La arboricultura, trata del conocimiento y produccion de los arboles frutales, de sombra, adorno y de rivera.

La zoología agrícola, nos dá á conocer los animales útiles y perjudiciales á la agricultura.

La zootecnia, es una rama de la zoología aplicada, que nos enseña las reglas y preceptos que se han de tener presentes, en la cria, mejora, multiplicacion y aclimatacion de los animales domésticos.

La contabilidad y administracion rural, tienen por objeto el régimen interior y económico de las explotaciones agrícolas, á fin de que el agricultor sepa lo que le cuesta producir, lo que gana ó pierde en cada uno de los cultivos y en la explotacion de los animales domésticos.

La economia rural, es la que trata del valor de los productos y de la manera de conseguirlos abundantes, de buena calidad y á poco coste. Es la síntesis de la produccion vegetal y animal.

La legislación agrícola, entre otras cosas se ocupa de los derechos que dá la propiedad y las diferentes maneras de adquirirla; de los derechos y deberes de colonos y propietarios; de la seguridad individual y de las producciones del campo.

La arquitectura rural, es la que determina las condiciones que han de reunir los edificios agrícolas en sus variadas dependencias.

La arquitectura de jardines, es la que tiene por objeto el trazado, ordenacion, plantacion, y ornamentacion de toda clase de parques, vergeles, huertas y jardines, tanto públicos de utilidad y adorno, higiénicos ó sanitarios, como científicos y comerciales.

Las industrias agrícolas, son las que resultan de la elaboracion de los primeros productos, de los vegetales y animales, y cuyas primeras materias trasformadas, dan lugar á distintas producciones, como sucede con el vino, vinagre, aceite, manteca, nata, queso y demás.

LECCION VI.

28.
PRINCIPALES CIENCIAS FUNDAMENTALES DE LA AGRICULTURA.—IMPORTANCIA DE LA METEOROLOGÍA.—GEOLOGÍA.—MINERALOGÍA.—FÍSICA.—MECÁNICA.—BOTÁNICA Y ZOOLOGÍA.—DIVISION DE LA AGRICULTURA PROPIAMENTE DICHA.

La agricultura recibe de otras ciencias, los fundamentos de su progreso y á ellas debe no solo los grandes adelantos modernos, sino que tambien los muchos que aun puede llevar á cabo con el trascurso del tiempo.

Ciencias fundamentales. Estas ciencias que han creado el actual cultivo perfeccionado y que han elevado el arte y la industria de cultivar la tierra y mejorar los animales, á la categoría de ciencia, son; la Meteorología, Geología, Mineralogía, Física, Mecánica, Química, Botánica y Zoología.

Cada una de estas ciencias tiene su relativa importancia que vamos á dar á conocer muy brevemente

La *meteorología* dá á conocer la influencia que ejercen sobre los terrenos y las plantas, la atmósfera y sus componentes, y los meteoros acuosos, aéreos y luminosos.

Así como la climatología y la meteorognosia ó sea el pronóstico del tiempo, en cuanto esta ciencia aún naciente, como la misma meteorología, pueda deducir de los hechos comprobados por la observacion, algunos datos aproximados á la verdad.

La importancia de la geología, desde luego se comprende, por que entre otras cosas nos enseña, el como se han formado los suelos laborables, los *terrenos y formaciones* que son más convenientes para la vegetacion de las plantas. Las propiedades físicas y naturaleza de las *rocas*, por que las primeras son las que determinan el

carácter de las tierras y las segundas los elementos químicos ó mineralógicos de que se hallan compuestas y las plantas para quiénes más conviene.

La mineralogía, porque nos dá á conocer el grado de fertilidad de los terrenos y las propiedades físicas de las tierras, segun sus componentes mineralógicos. Así como la mezcla de las sustancias terreas que sirven de sostenimiento á las plantas y contribuyen á su nutricion y desarrollo.

La física, esplica ciertos fenómenos que presentan la vida de las plantas y de los animales y la accion que ejerce en ambos seres organizados y en los terrenos las fuerzas vivas del calor, la luz y la electricidad y las aplicaciones que puede tener la trasformacion de estas fuerzas de la naturaleza en verdadera fuerza motriz. Como tambien las muy ventajosas aplicaciones del microscopio y del peso específico de los cuerpos para reconocer las mezclas, adulteraciones ó falsificaciones de las producciones vegetales y animales. Y la aplicacion de la luz eléctrica á las faenas y trabajos del campo.

La mecánica, que es el fundamento de la maquinaria agricola. La que ha perfeccionado los instrumentos aratorios. La que ha inventado los útiles y herramientas especiales para cada uno de los cultivos. Y la que ha introducido y aplicado la poderosa fuerza del vapor á las diferentes labores del campo.

La química, que ha creado y perfeccionado todas las industrias rurales. Que nos dá á conocer, la composicion de las plantas y animales y la de las especiales sustancias que les sirven para su nutricion y desarrollo. Que nos enseña cual es la composicion de los abonos, su manera de obrar y los efectos nutritivos ó estimulantes que ejercen sobre los vegetales. La del agua para los riegos, la de la tierra, que es el sosten y el gran laboratorio por cuyo intermedio se verifican una gran parte de los actos funcionales de las plantas. Y por último que nos enseña la composicion de todos los cuerpos.

La botánica, además de darnos á conocer la organizacion de las plantas y sus funciones, las clasifica y describe y enseñandonos por consiguiente las analogías y diferencias que presentan, puede

el agricultor proceder siempre con acierto en los cultivos.

La Zoología, es el fundamento de la zooteenia, pues que dándonos á conocer el organismo y costumbre de los animales, nos enseña tambien las cualidades que presentan para su *doma*, *cruzamiento*, *domesticidad* y *aclimatacion*.

Division de la agricultura. La agricultura propiamente dicha puede dividirse en *Agronomía* y *Fitotecnía*.

La agronomía, es la que nos dá á conocer el estudio de los fundamentos generales del cultivo. Unos que son indispensables como accesorios y otros que convienen directamente, pero en conjunto, para la vegetacion de todas las plantas. Son en una palabra los conocimientos aplicados á la agricultura de la meteorología, geología, física mecánica, química y botánica. Por eso puede llamarse al conjunto de estos variados conocimientos preliminares de todos los cultivos *agricultura general*.

LECCION VII.

AGRONOMÍA.

29
AGENTES NATURALES DE LA VEGETACION Y DE LA BONIFICACION DE LOS TERRENOS.—CALOR.—DISTRIBUCION DEL CALOR SEGUN LAS ALTITUDES, CLIMAS Y ESTACIONES.—EFECTOS DEL CALOR SOBRE LOS TERRENOS.—INFLUENCIA DEL CALOR SOBRE LA VEGETACION.—DIFERENTES GRADOS DE TEMPERATURA ACUMULADA QUE NECESITAN LAS PLANTAS PARA GERMINAR, VEGETAR Y FRUCTIFICAR.—LÍMITE TROPICAL Y POLAR DE LAS PLANTAS.—IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO DE LAS TEMPERATURAS MEDIAS Y SOBRE TODO EXTREMAS COMO GUIA Y AUXILIAR DE TODO CULTIVO.—INFLUENCIA DE LA ALTITUD Y DEL CALOR SOBRE LOS ANIMALES.

Los agentes naturales de la vegetacion, son; el calor, la luz, la electricidad, la atmósfera y sus componentes y el agua.

Estos mismos agentes unidos á los meteoros acuosos, las nieblas, lluvias, escarchas, nieves y hasta las heladas, constituyen los medios naturales de la bonificacion de los terrenos.

El calor solar es una accion vivificante y universal de la naturaleza que obra sobre la tierra por radiacion.

Su distribucion varia segun la accidentacion ó situacion orográfica é hidrográfica de las localidades y el estado en que estas se encuentran. Es decir, segun sean montañas, llanuras ó mares y el que las dos primeras estén ó no provistas de vegetacion.

El calor vá disminuyendo á medida que nos elevamos sobre el nivel del mar por la influencia que en él ejerce el aire y aumenta ó disminuye segun las estaciones y las diversas horas del dia y aun de la noche, por la distancia y distinta manera de dirigir el sol sus rayos sobre la tierra. Por estas razones son muy diferentes las plantas espontáneas y los cultivos establecidos en las localidades montañosas, de los que se pueden establecer en los valles y llanuras.

Así como las diversas fases que afecta la vegetacion en los cuatro períodos naturales del año, guarda exacta relacion con el calor solar que existe en cada uno de ellos.

La accion del calor segun los climas, depende de un conjunto de circunstancias en las cuales, la altitud, la direccion de las cordilleras de montañas, la proximidad ó alejamiento del mar, los vientos dominantes y la humedad de la atmósfera, influyen en conjunto para su determinacion.

El calor obra sobre los terrenos, segun su situacion, esposicion, coloracion, grado de humedad, composicion mineralógica y segun estén como antes manifestamos cubiertos de vegetacion ó desprovistos de ella.

Los terrenos situados en plano inclinado, en laderas ó pendientes por ejemplo, adquieren una temperatura menos elevada que los que se encuentran en superficies horizontales, mesetas ó llanuras, que se calientan mas porque reciben los rayos del sol mas perpendicularmente.

La accion solar ejerce mayor influencia sobre los terrenos espuestos al mediodia, saliente y poniente; con más energía en los prime-

ros, que los que se encuentran al nordeste, noroeste y sobre todo al norte.

Cuanto más oscuro es un terreno mas fácilmente es calentado por los rayos solares.

Entre un terreno húmedo y arenisco y otro calizo, seco y blanquecino, el primero es susceptible de calentarse con mas facilidad.

La composicion mineralógica, influye aunque mucho más débilmente que en los casos anteriores, para poder ser calentados por la accion del sol.

Un terreno cubierto de vegetacion y otro que carezca de ella, el segundo será calentado por el sol más fácilmente que el primero. Si bien pierde este calor con la misma facilidad que lo ha adquirido, desde el momento en que el sol deja de obrar sobre él.

Cuando es excesivo y va acompañado de sequedad, si este estado se prolonga puede hacer perecer á los vegetales.

El frio paraliza las funciones de la planta y siendo muy intenso, hasta penetrar en la tierra y llegar á las raíces ocasiona daños de mucha consideracion.

Las heladas son tanto más perjudiciales para las plantas, cuanto más repentino es su deshielo. De manera que si despues de una ó varias noches frias, amanece un dia claro y con sol radiante que inunda y calienta de pronto á los vegetales, perecen mayor número de individuos, debido en un todo al rápido deshielo que dislacara y destruye sus tejidos. Si por el contrario el deshielo se verifica lentamente vuelven con facilidad muchos de ellos al estado normal de sus funciones.

Las alternativas del frio al calor y del calor al frio, son más perjudiciales que la continuidad de cualquiera de estos. Por esta razon las heladas tardías de primavera que sobrevienen despues de una suave temperatura, son más perjudiciales que las de invierno y ocasionan daños de mucha consideracion destruyendo los tiernos brotes de las plantas.

El calor obra sobre las plantas, como un poderoso estimulante de la vegetacion y por esta causa puede ser beneficioso, siempre que la temperatura esté relacionada con la vida de los vegetales y perju-

dicial por exceso ó por defecto y por inconstancia en sus alternativas.

El calor aunque en pequeñas dosis, existe en los vegetales en estado latente y se aumenta durante la germinacion y sobre todo en el acto de la fecundacion. Las hojas de las plantas poseen la facultad de absorber en gran cantidad los rayos solares, que irradian en gran parte al exterior. Por esta razon debajo de la copa de un árbol existe mas calor que en los sitios inmediatos al aire libre. Y en todo terreno cubierto de vegetacion ó empradizado de yerbas se acumula durante las horas de sol, mas calor hasta la altura de las plantas que en los espacios libres superiores.

El calor solar es mucho mas beneficioso que el artificial para la vegetacion, por que siempre va acompañado de la luz, del aire y de la humedad. Mas cuando el equilibrio que debe existir entre estos agentes naturales, se altera por distintas causas, entonces deja de producir su benéfica influencia y ocasiona trastornos en la vida de las plantas de mayor ó menor consideracion.

El calor solar ha de estar en todo relacionado no solo con la vida en general de los vegetales, sino que ha de guardar armonía con las diferentes épocas ó periodos de su propia y especial vegetacion para el sucesivo desarrollo de sus órganos. Por que de no ser así la planta no puede subsistir, ó no es posible que recorra todos los periodos de su evolucion vegetativa, hasta llegar al fin deseado que es la maduracion de sus frutos.

Por esta razon todas las plantas necesitan diferentes grados de temperatura acumulada para poder germinar, vegetar y fructificar.

Grados de calor acumulado que necesitan algunas plantas para germinar y fructificar. El lino germina de 2 á 3° centígrados; algunos cereales, de 5 á 7°; la generalidad de las legumbres, á 9° las cucurbitáceas, calabazas, melones y pepinos, á 13°, y la sensitiva, *mimosa pudica*, de 15 á 17.

De modo que la cebada que germina á 5°, necesita ir acumulando hasta 1,500 para madurar. El trigo que germina á los 6°, requiere 2,000. El maiz germina á los 13°, y madura á los 2,500. La vid que germina á los 10° verifica la maduracion de sus frutos á los 2,900°.

La palmera necesita para fructificar 6.000°, y el cocotero mucho mas.

Límite polar y tropical. Los vegetales como seres organizados para llevar á cabo las diferentes trasformaciones de su existencia, les es indispensable, respecto al calor, no traspasar los límites de la resistencia orgánica que á cada uno de ellos les tiene de antemano señalado la naturaleza. En esta ley fisiológica estriban muchos de los principales fundamentos del cultivo. De esta misma ley se deduce que todas las plantas tienen una temperatura de máxima y mínima que no pueden traspasar y en este principio está fundado el límite tropical y polar de las plantas.

Temperaturas medias y extremas. Por último, si respecto á la vida del vegetal es indispensable conocer qué grados de calor necesita para germinar, vegetar y fructificar, y cual es la mínima temperatura que puede resistir y la máxima hasta donde puede llegar sin comprometer en ambos casos su fructificacion, no lo es menos en cuanto á las localidades y terrenos, el conocer sus temperaturas medias sobre todo extremas. Porque la temperatura y clima de la localidad y la resistencia al frio y al calor de la planta, están íntimamente unidos. Siendo los datos que siempre se han de tener presentes, no solo para llevar á cabo y mejorar el cultivo generalmente establecido con mas conocimiento de causa, sino que tambien en todas las ocasiones que se quieran fundar y aclimatar nuevos cultivos.

La altitud y el calor obran sobre los animales domésticos imprimiendo en ellos condiciones especiales. Los individuos procedentes de terrenos elevados son mas pequeños, tienen la piel mas gruesa y el pelo mas basto. Son sin embargo, sóbrios y muy fuertes para el trabajo y los mas apropiados para caminar, arrastrar y llevar cargas por los terrenos ásperos y quebrados. Los de la llanura tienen mas alzada y sus formas y actitudes están relacionadas con los climas de las localidades en donde habitan como demostraremos á su debido tiempo.

El calor obra sobre los animales, estimulando su organismo é imprimiendo en ellos cualidades de temperamento y condiciones propias y especiales de las cuales en otro lugar nos ocuparemos.

LECCION VIII.

10
APLICACIONES DEL CALOR.—MEDIOS DE RESGUARDAR Á LAS PLANTAS DE LOS EFECTOS DEL FRIO.—APLICACIONES DE LAS BAJAS TEMPERATURAS PARA LA CONSERVACION DE LOS VEGETALES Y DE LOS FRUTOS.—CULTIVOS EN EXPOSICIONES ABRIGADAS.—CULTIVOS FORZADOS Á BENEFICIO DE LA CONSERVACION Y AUMENTO DE TEMPERATURA.—INVERNADEROS, ESTUFAS.—MEDIOS DE CALEFACCION.—APLICACIONES ECONÓMICAS DEL CALOR SOLAR Y DEL ARTIFICIAL.

El calor por sus efectos, sabemos que es un poderoso auxiliar de la vegetacion, de modo que sus distintas formas de aplicacion y las variadas maneras de utilizarlo, constituye uno de tantos medios empleados para el cultivo perfeccionado de los vegetales.

Las diversas aplicaciones del calor, al cultivo de las plantas, pueden reducirse; á elegir sustancias malas conductoras del calor, á fin de resguardar con ellas, total ó parcialmente, á los vegetales durante las inclemencias del invierno. A utilizar las temperaturas muy bajas para la conservacion de las plantas y de todas clases de frutos y aprovechar las que ya estuviesen á punto de perderse. A beneficiar el calor natural del sol para el cultivo, en exposiciones abrigadas y espuestas al medio dia. A establecer los cultivos forzados aprovechando para ello el calor natural ó artificial. Y por último y como accesorio á las aplicaciones económicas del calor.

Los mas sencillos medios que pueden emplearse, para resguardar del frio á las plantas, por ser malos conductores del calórico, consisten en sus propios despojos. Así es que la broza, las hojas secas, el esparto, el albardin y la paja de los cereales y leguminosas, pueden utilizarse para este objeto. Su forma de aplicacion no consiste mas que en cubrir parcial ó completamente bajo un monton de hojas,

broza ó paja, las plantas que queremos reservar de la intemperie, cuando son herbáceas ó pequeños arbustos y las que pierden su tallo durante el invierno. Cuando son arbolillos ó árboles jóvenes, se pueden envolver, embalar ó cubrir con paja su tronco y ramas. Si son arbustos frondosos, se construyen pequeñas casetas ó cabañas de paja de un metro de espesor, por que el objeto principal es evitar el que pueda penetrar hasta la planta el frio del exterior. La parte ó lienzo correspondiente al medio dia, ha de estar dispuesta como una especie de telon, para poderse levantar durante las horas del sol y despues correrse y atarse á los costados para que el viento no la levante y quede completamente cerrado.

Los abrigos de quita y pon se reducen á un rústico amazon de estacas sobre el cual se colocan esteras ó zarzos de paja que se levantan por el dia y se ponen por la noche. Pueden usarse, cuando las plantas son pequeñas, capachos ó espuestas ordinarias; ó echos apropósito para este objeto, hasta de paja formando una especie de cono truncado ó sombrerete con su asa, para que sirvan de cubierta á las plantas.

Las campanas de vidrio ó de papel impermeable pueden servir para el mismo objeto. Se utilizarán tambien las *cajoneras* fijas y portátiles, cubiertas con cristales, ó simplemente con zarzos de paja, para taparlas durante la noche y los dias frios, á fin de que en el interior de dichas cajoneras se conserven bien las plantas.

Las bajas temperaturas se utilizarán para la conservacion de plantas y frutos. En una nevera por ejemplo, es muy fácil guardar por espacio de un año, y aun más tiempo, frutales y otros arbustos que no habiéndose podido plantar á su debido tiempo, se depositan de esta manera hasta el año siguiente. De igual modo y en el mismo sitio es dable conservar en el más perfecto estado de lozana frescura, uvas y demás clases de frutos. Cuyo procedimiento se aplica tambien á la conservacion de jamones y otros productos animales.

El deshielo repentino, produce como ya sabemos la descomposicion de las plantas y frutos. Si se introduce en agua á cero grados, los nabos, patatas, zanahorias, remolachas y demás raíces y tubérculos que se hubiesen helado y se les deja secar poco á poco en sitio seco que tenga de uno á dos grados sobre cero, el deshielo

se verificará insensiblemente y sin grandes pérdidas de los frutos. Este mismo resultado se conseguirá siempre que, dichas raíces y tubérculos colocados convenientemente estendidos, en un sitio seco de baja y constante temperatura, se vayan deshelando con la mayor lentitud posible.

Una alvitana, una pared espuesta al mediodia, un malecon de tierra, un parapeto hecho con zarzos de paja, abrigan y defienden del frio á las plantas que allí se cultivan, facilitando el que recorran su periodo de vegetacion mas prontamente que las que se encuentran á campo raso.

Damos el nombre de cultivos forzados á los que se verifican ya, con el objeto de anticipar la fructificacion de las plantas, ya tambien para aquellos otros que por los naturales esfuerzos de clima del pais no se pueden efectuar al aire libre. Para los primeros ya hemos indicado los medios mas generalmente usados como son los resguardos, abrigos, campanas de vidrio y de papel, zarzos de paja y cajoneras, así como las alvitanas, paredes y parapetos de tierra con esposicion al mediodia, y las camas calientes y cobertizos de los cuales ahora nos ocuparemos. Para los cultivos forzados de las plantas exóticas además de las camas calientes y los abrigos enumerados, son indispensables los invernaderos y las diferentes clases de estufas.

Las camas calientes, son las que se forman con basura viva de cuadra, que proporcionando cierto grado de calor, sirven para forzar hortalizas y toda clase de plantas, así como para la vegetacion y conservacion durante el invierno de las exóticas. *Las hoyas* no son mas que unas pequeñas camas calientes en donde los hortelanos y jardineros verifican las siembras anticipadas.

La construccion de las camas calientes es sumamente sencilla y únicamente puede variar segun que las plantas hayan de vivir temporal ó permanentemente en el mismo sitio. En el primer caso, no hay mas que abrir una zanja de la profundidad, ancho y largo, correspondiente al número y clase de plantas, para las que ha de servir y rellenar la mitad ó su tercera parte de basura de cuadra, reciente muy humedecida y bien apisonada. Acabando por llenarla, con muy buena tierra, si se han de plantar ó sembrar de asiento algunos vegetales; ó con la casca ó corteza de los residuos de las tenerlas si

han de servir temporalmente, y con el objeto de enterrar entre esta casca las macetas con sus plantas.

Cuando las camas calientes son permanentes, la diferencia no consiste mas que en construir por medio de arcos de fábrica, unas especies de fosos cuadrados con salida al exterior; los cuales se rellenan cuando es necesario con la basura viva, sacando al mismo tiempo la pasada que ya no presta calor. También puede construirse á todo alrededor del punto en donde se encuentran plantados de asiento los vegetales, una zanja que se rellena de basura viva como la anterior y reponiéndola cuando convenga por medio de una entrada que comunica con el exterior. Para conservar mejor el calor ya encima de la basura ó sobre la tierra, puede además de la corteza de curtidores, utilizarse el serrín, carbonilla ó carbon groseramente pulverizado, de esta manera dispuestas las camas calientes se las cubre, con abrigos de paja colocados sobre bastidores, ó con cajoneras de madera sin fondo y acristaladas por la parte superior y si fuese necesario, durante la noche, se cubrirán con zarzos de paja que se echarán encima de los cristales.

Los cobertizos llamados tambien portales de huerta ó de jardin, no son otra cosa que unos armazones fijos ó portátiles que convenientemente cubiertos y abrigados con paja, sirven para anticipar la fructificacion de las plantas, ó para reservarlas de las inclemencias del invierno. *Los cobertizos movibles* son los que pudiéndose desarmar, es no solo fácil trasportarlos á donde convenga utilizarlos, sino que tambien pueden guardarse en las épocas en que sean innecesarios. Esta clase de abrigos es muy conveniente siempre que se quiera forzar ó anticipar el cultivo de la vid, en parrales y cordones y para toda clase de frutales en espalderas arimadas á las paredes. Su construccion es fácil, y para esto no hay mas que, sobre la misma pared al frente de la cual está plantado el árbol, se coloca y apoya el bastidor que puede ser acristalado, ó simplemente una gruesa cubierta de paja, dispuesta para levantarse á las horas del sol y correrse y cerrarse por la noche.

Las plantas exóticas y ciertos cultivos forzados que no es posible conseguir al aire libre, tienen que hacerse artificialmente por medio de invernaderos ó de estufas.

El *invernadero* es una habitacion acristalada y construida al efecto para servir de abrigo, durante el invierno, á los vegetales que no pueden vivir á la intemperie.

Estufa es toda habitacion construida con mas precauciones de abrigo que los invernáculos y convenientemente dispuesta para poderse calentar por medios artificiales. Estas pueden ser templadas y calientes.

Como que en estas construcciones se cultiva las variadas y numerosas plantas exóticas de los diferentes países de la tierra, de aquí el que hayan de reunir distintas condiciones de las cuales ha tomado origen su clasificacion. Por eso se han denominado segun sus usos ó clase especial de plantas que en ellas se cultivan.

De manera que se han llamado estufas de multiplicacion, á las que se construyen con condiciones especiales para destinarlas á la propagacion de las plantas.

Estufas de cultivos forzados, á las que desde luego llenan esta especial aplicacion. Sirviendo para conseguir desde los frutales de los trópicos hasta las fresas y hortalizas. Denominándose segun su especialidad, estufas de *ananas*, de *plátanos*, de *palmeras* de *orquideas* y demás. Debiendo reunir cada una de ellas en su construccion y accesorios, las condiciones particulares á la índole de los cultivos.

El medio de calefaccion para las estufas puede ser natural y artificial.

Natural como en el invernadero que se verifica por medio del calor del sol, cuyos rayos caloríferos al penetrar con facilidad al través del cristal en el interior, no solo le calienta sino que retiene este calor por mucho tiempo conservado por no irradiarse al exterior. De modo que si durante la noche, ó mejor desde que haya dejado de dar el sol en el invernáculo, se cubren los cristales con zarzos de paja ó con esteras, el calor se conservará con mas facilidad y por mas tiempo.

Los medios artificiales consisten, el uno en la basura viva que aunque imperfecto y en ocasiones perjudicial cuando no se prepara bien, es sin embargo mas económico y mas sencillo. El otro que

es el sistema generalmente usado en las grandes estufas, consiste en el empleo del *termosifon* ó sea la calefaccion por medio del agua caliente; pudiéndose tambien emplear, el calorifero de aire caliente. Los aparatos de Cerbeland de Vendeuve y Berger-Barrillot son unos de los mas perfeccionados, económicos y sencillos que pueden utilizarse para la calefaccion de las estufas, empleando el termosifon.

De las variadas aplicaciones económicas que puede tener el calor, solo de dos nos vamos á ocupar por ser de ventajosa y manifiesta utilidad para la agricultura. La primera consiste en utilizar el calor producido por la basura que se descompono en el estercolero, ó en cualquier otro sitio en donde exista amontonada la que se saca de las cuadras. El segundo tiene por objeto la trasformacion del calor solar en fuerza motriz, á beneficio de las aplicaciones de la máquina solar de Mouchot.

Fuente de agua caliente. Si se entierra una arqueta de plomo, ú otra basija cualquiera, ancha y poco profunda, cerrada y llena de agua, en el centro de un monton de estiércol en descomposicion, de manera que reciba por un caño de plomo el agua por la parte superior y pueda darle salida por otro en la inferior, conduciéndole hasta el sitio mas conveniente, se tendrá por este sencillo medio una fuente de agua caliente, para los diferentes usos y necesidades de la casa del labrador. Este mismo resultado es fácil conseguir hasta sin arqueta, con solo enterrar el tubo que en forma de espiral puede tener una gran longitud y lleno de agua resultar el mismo efecto.

El vapor producido por la máquina solar perfeccionada de Mouchot, puede utilizarse para la elevacion de las aguas; para la evaporacion del guarapo y la destilacion de la melaza en los ingenios de azúcar para establecer una cocina económica, en donde el labrador confecciona su comida y para aprovecharlo en todas las ocasiones en que se necesite una temperatura máxima de 160.° centigrados.

La máquina de Ericson utiliza el calor solar empleando el intermedio del aire caliente y cuyas ventajas se hacen mas manifiestas cuando se aplica para pequeñas fuerzas. Dicha máquina, en dias claros y cuando el sol está en el zenit marcha con una velocidad de 420 vueltas por minuto.

LECCION IX.

LUZ.—DISTRIBUCION DE LA LUZ SEGUN LAS ALTITUDES, ESTACIONES Y CLIMAS.—EFECTO DE LA LUZ SOBRE LOS TERRENOS.—ACCION DE LA LUZ SOBRE LOS SERES ORGANIZADOS.

La luz es como el calor un agente ó fuerza universal de la naturaleza.

El calor y la luz solar, aunque los podemos estudiar separados, con el fin de comprender mejor sus efectos, sin embargo, su accion y actos funcionales están intimamente unidos y en muchos casos son inseparables.

La distribucion de la luz en los terrenos, se encuentra relacionada con la altura, con las estaciones y con el clima.

La luz segun las diferentes altitudes, está en razon inversa de la del calor. Asi es que cuando nos situamos sobre un terreno elevado, le encontramos mas inundado de luz y con menos cantidad de calor que en la parte baja, debido á la diafanidad y temperatura del aire. Por esta razon los valles no tienen la intensidad de luz que las mesetas y cimas de las montañas. Los terrenos quebrados, por su propia conformacion, se encuentran menos tiempo iluminados por la luz solar.

Los cultivos establecidos en tan diversos accidentes de localidad han de ofrecer precisamente variaciones, por la influencia de la luz mas ó menos intensa; participando tambien los animales de la misma influencia.

Las tierras espuestas al mediodia, saliente y poniente reciben respectivamente mucha mas luz que las del norte.

Los climas cálidos, secos y de atmósfera transparente, se hallan mas iluminados que los bajos frios y nebulosos.

Los efectos de la luz sobre las tierras, estriban principalmente en

su coloracion y en que estén cubiertas ó despojadas de vegetacion. La permeabilidad mayor ó menor de los terrenos á la luz, la estudiaremos con mas detenimiento cuando se trate de las propiedades físicas de las tierras.

Cuando falta la luz necesaria á la vegetacion, las plantas se crián descoloridas, enfermizas y ahiladas. Este exceso de crecimiento en estension, se hace á espensas del conjunto de la masa del vegetal y de su propia sustancia.

La sávia y demás jugos propios, son mas acuosos menos asimilables y nutritivos, lo cual imposibilita el que el individuo pueda recorrer con regularidad y buen éxito, todos los períodos de su vegetacion especialmente los de floracion y fructificacion.

Efectos de las reacciones químicas. El color verde de las hojas, el variado matiz de las flores y la coloracion de la epidemis del albaricóque, melocoton, ciruela y demás frutas, es esencialmente debido á las reacciones y combinaciones químicas que se efectúan por el intemperdío de la luz.

Accion general de la luz. Esta, pues, sirve unida al calor, para activar la vegetacion, para colorear las hojas y tallos para madurar y hacer los frutos mas sabrosos.

La luz artificial sirve hasta cierto punto, para reemplazar á la del sol, pudiendo como esta, llevar á cabo las mismas combinaciones y reacciones químicas.

La accion de la luz solar, es indispensable á las plantas para verificar por medio de las hojas, la absorcion, descomposicion y fijacion del ácido carbónico; por mas que se encuentren algunas que no necesiten de una luz muy intensa y permanente y otras que lo pueden efectuar á la sombra.

De aquí la clasificacion, segun las exposiciones y necesidades de las plantas, de cultivos á todo sol, cultivos entre sol y sombra y cultivos ó plantas que viven mejor á la sombra pero no en la oscuridad.

Aunque la luz no perjudica á la germinacion, siempre que exista la conveniente humedad, sin embargo, las semillas germinan mucho mejor en la oscuridad. La luz no es tampoco necesaria á ciertas plantas criptógramas de la gran familia de los hongos, co-

mo vemos en el cultivo de la seta comestible, y en la propagacion natural de la criadilla de tierra ó trufa que vive naturalmente debajo del suelo y que aun no se la ha podido cultivar con éxito.

La luz difusa suele ser conveniente, en muchas ocasiones, como cuando se trata de la multiplicacion por esquejes, estacas y aun en los trasplantes, en el nacimiento de muchas plantas, ó cuando son tiernas y demasiado herbáceas en su primera época, hasta tanto que adquieren mas vigor y consistencia para soportar, sin asolanarse, los efectos de la luz y del calor en toda su intensidad.

Antagonismo entre la luz y el calor. Puede suceder tambien que el grado de calor que necesita una planta para fructificar, no guarde relacion con la intensidad de la luz en las regiones en donde se cultive. En este caso habrá necesidad de mitigar este exceso de luz, plantando entremedias otros vegetales que sirvan para sombrear á los que son el principal objeto del cultivo. Como acontece por ejemplo, con los cafetales de América que hay que entremezclar estas plantas con los bananeros ó plátanos, á fin de que por medio de esta sombra se verifique fácilmente la floracion y maduracion del fruto del café.

En los cultivos en pequeño, se acostumbra á sombrear los semilleros, planteles ó vegetales aislados, con ramas de árbol, zarzos ó lienzos. Tambien se puede plantar de asiento á la conveniente distancia de los árboles, á fin de que estos les proporcionen la sombra indispensable.

Así como el exceso de luz perjudica en ciertas épocas de su crecimiento á los vegetales, ó dificulta su fructificacion y los medios de propagacion, en otras ocasiones es indispensable, cuando ya han llegado á adquirir todo su desarrollo, privarlas completamente de la luz con el fin de blanquearlas y de que resulten tiernas y sabrosas. Esto es lo que sucede con el *aporcado* del cardo, apio, escarola y lechuga y el acogollado de las hojas verdes de las palmeras, para que resulten blanco-amarillentas las palmas que se usan en el domingo de Ramos.

La accion que ejerce la luz sobre los animales, vá unida á la del calor y la altitud en que viven y se multiplican. Así es que, res-

pirando un aire más puro y viviendo en una atmósfera inundada de luz como sucede en los terrenos elevados, alimentándose de pastos más sustanciosos que abundantes, los animales se crían más fuertes que corpulentos. Estos terrenos convienen á los pequeños rumiantes como la cabra y la oveja. En los terrenos accidentados y poblados de árboles ó monte bajo, vive con predilección la primera, en las mesetas y llanuras la segunda.

El buey que habita los terrenos elevados es mucho más pequeño que el que vive en las vegas y en los llanos. También se encuentra sin embargo en los terrenos de sierra, el ganado bravo y de alzada destinado á la lidia en las plazas de toros. El caballo de los sitios elevados es vivo, pequeño y fuerte para el trabajo.

En los terrenos bajos y húmedos los animales son de temperamento linfático, generalmente corpulentos y pesados, de formas pastosas y suelen ser débiles y enfermizos. Los de las mesetas y llanuras cuando la temperatura es suave y va acompañada de moderada humedad, son ágiles bien conformados de temperamento sanguíneo, se multiplican fácilmente y son aptos y voluntariosos para el trabajo.

LECCION X.

APLICACIONES DE LA LUZ.—AHILAMIENTO ARTIFICIAL Y CAMBIO DE FORMA QUE PUEDEN ESPERIMENTAR LOS FRUTOS Y ALGUNAS PLANTAS DE LA FAMILIA DE LAS CACTEAS.—APLICACIONES DE LA PRIVACION DE LUZ. ACCION ELECTRO QUÍMICA DE LA LUZ.—INFLUENCIA DE LA LUZ VIOLETA SOBRE LA VEGETACION Y CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS Y SOBRE LA NUTRICION DE LOS ANIMALES.—APLICACIONES DE LA LUZ ELÉCTRICA Á LAS LABORES DE LOS CAMPOS.—APLICACION DEL MICROSCÓPIO PARA RECONOCER LA ADULTERACION DE LOS PRODUCTOS ANIMALES Y VEGETALES.

Aplicaciones de la luz. Despues de haber estudiado los efectos

de la luz en los seres organizados, las demás aplicaciones que de este agente universal pueden hacerse, consisten entre otras menos principales, en poder cambiar de forma, por la privacion y conveniente direccion de la luz, á los frutos y á ciertos vegetales. La privacion de la luz sirve tambien, para hacer mas tiernas y sabrosas algunas verduras y ensaladas y para la conservacion de tubérculos raices y hortalizas. Del mismo modo se utiliza en favor del crecimiento y vegetacion de las plantas y de la nutricion y asimilacion de los animales, la accion electro-química de la luz. Deberemos comprender de igual manera, las ventajas que en ciertos casos proporcionará, la aplicacion de la luz eléctrica á las faenas y trabajos de los campos. Por último, deberemos comprender en este estudio la utilidad del uso del microscopio con el fin de reconocer la adulteracion de las producciones animales y vegetales.

La privacion de la luz, sabemos ya que es necesaria para el aporcado, del cardo, apio y otras verduras, porque enterrándolas ó acogollándolas y cubriéndolas con las hojas exteriores, se blanquean y resultan mas jugosas tiernas y delicadas, todo debido á la falta de la libre asimilacion del ácido carbónico. Y á que en la oscuridad se desarrolla mucho mas el tejido celular de las plantas.

De manera que faltando la luz pero habiendo calor, el vegetal efectúa el crecimiento á espensas de los principios que existen en las raices y tallos, como hemos visto sucede en las hortalizas enterradas y hasta en las patatas que se entallecen cuando se encuentran en sitios calientes pero oscuros.

Se aprovecha la falta de luz, para la conservacion, en cuevas y sótanos secos pero no calientes, de patatas y otros tubérculos. Los nabos, coliflores, lombardas y berzas, por igual causa, se conservan enterradas por su base entre arena fresca, y la privacion del aire y de la luz, son el fundamento de las conservas alimenticias animales y vegetales.

Ahilamiento artificial. Siendo la luz de fácil manejo en cuanto á su direccion, en términos que á nuestra voluntad la podemos someter á cuantas inflexiones sean necesarias, nos es fácil utilizar esta propiedad, en los cambios de forma que, atendido á su estru-

tura, permite llevar á cabo en algunas plantas y hasta en las frutas.

Si tomamos un equinopsis, un cereus ó la opuntia cylindrica, plantados en macetas y desde el principio los vamos sucesivamente cubriendo con un tubo de hoja de lata ó de carton, al cual se le vayan dando distintas curvaturas, teniendo siempre el extremo superior abierto, la planta dirigiéndose hacia la luz, seguirá todas las sinuosidades que hayamos querido dar al tubo. Este es el medio sencillo para formar artificialmente y á nuestro capricho, plantas monstruosas que difieran en todo de su verdadera forma natural. Las plantas que entre otras, se prestan mejor á este experimento son los *Echinopsis multiplex* y *Eyriesü*, el *Cereus peruvianus*, la *Opuntia cylindrica*, la *Euphorbia officinarum* y otras.

Si verificamos esto mismo con los frutos del naranjo, peral, ciruelo, albaricoque y melocoton, metidos en tubos y moldes á propósito, daremos á las frutas las formas mas raras y caprichosas.

Fundados en este principio podemos hacer pasar de un punto á otro y atravesando hasta por el interior de una habitacion oscura, un sarmiento, de parra, un tallo de rosal ó de otra planta, cuyo tallo ó sarmiento dirigido con cuidado en direccion de la luz, puede atravesar grandes distancias, salir al exterior y ramificarse como si estuviese allí plantado.

La accion electro-química de la luz sobre las plantas, la vemos demostrada por la distinta influencia que sobre ellas ejercen los diferentes rayos del espectro solar. *Los rayos rojos y amarillos* obran con mucha mayor eficacia en la descomposicion del ácido carbónico que los azules y verdes, siendo este último color el que menos descomposicion produce favoreciendo en cambio el desprendimiento de dicho ácido. Este mismo desprendimiento de ácido carbónico, se efectúa en la oscuridad durante la germinacion de las semillas. Así como la evaporacion del agua por las hojas es debida á la luz y no al calor.

Mas si por estos colores está ya demostrada la accion que producen respecto del ácido carbónico, el color *violeta*, está llamado á verificar grandes y ventajosos resultados en las condiciones generales de la vida.

De modo que por las esperiencias llevadas á cabo podemos ya sentar como principio fisiológico que, dicho color ejerce una extraordinaria influencia sobre los animales y las plantas.

Los animales engordan fácil y rápidamente bajo la accion directa de la luz violeta y los vegetales se desarrollan extraordinariamente bajo campanas de vidrio ó de papel del mismo color.

Aplicaciones. Las ventajosas aplicaciones que la produccion animal y vegetal pueden sacar de esta accion electro-química de la luz, son tan importantes como sencillas y fáciles de practicar. Por esta razon, las vidrieras de los invernáculos y estufas, deberán ser de este color, así como las paredes del interior pueden pintarse del mismo. Las campanas de vidrio y las cajoneras acristaladas, deberán ser de igual color y si á esto se añade que todas ellas sean de *vidrio templado*, que sobre ser tan flexible como la madera y admitir todas las formas, no se rompe, se habrá conseguido un extraordinario adelanto.

A los animales destinados al trabajo y á los de renta, les conviene el ejercicio, aire, sol y luz, á los que se destinan para cebar desde el momento en que se someten á este sistema, les conviene la quietud, abundante alimento y que ésten sometidos á la accion de la luz violeta. Para lo cual las paredes se pintarán de este color, así como los vidrios de las puertas y ventanas por donde reciben la luz. Y haciendo aplicacion de la teoría del Padre Secchi, las caballerizas destinadas á los animales enfermos y á los que se quiera engordar, además de tener las habitaciones de color, convendria que estuviesen situadas al levante ó mediodia.

La luz eléctrica puede aplicarse, á las faenas agrícolas siempre que convenga no perder tiempo, cuando se llevan á cabo ciertos trabajos perentorios que sea indispensable no interrumpir. Como pudiera suceder al barbechar, vendimiar, segar, trillar y otras labores. De modo que con la máquina perfeccionada de Albaret, será posible trabajar en las grandes explotaciones durante la noche como si fuera de dia.

Utilidad del microscópio, el microscópio cuyo uso y utilidad son hoy de general aplicacion y al cual han debido las ciencias naturales y las que de ellas se derivan infinitos y variados descu-

brimientos, sirve en agricultura, de un poderoso auxiliar para reconocer las mezclas y falsificaciones de los productos naturales de los animales y las plantas.

Con un microscópio que aumente trescientos diámetros, se observarán estos productos reducidos á diminutas proporciones colocadas sobre una lámina de cristal. Para proceder á estas investigaciones, es preciso adquirir la costumbre de manejar el microscópio y como que cada uno de estos productos, lleva siempre consigo la marca estampada por la naturaleza, será posible en todas ocasiones, reconocer las adulteraciones y mezclas con las que se haya querido falsificar. De modo que partiendo de una observacion conocida y verdadera, por ejemplo; observando al microscópio el aspecto, en su mayor grado de pureza, de las harinas, feculas, leches, manteca, lino, cáñamo, seda y demás, nos será fácil despues reconocer por el cambio de aspecto las adulteraciones de estos productos.

Por estas observaciones comparativas del microscópio, reconoceremos la adulteracion de los productos de las plantas industriales y económicas; la de la leche de vaca enferma, y la de la leche confectionada con la masa encefálica, ó sea con los sesos de buey, y hasta la falsificacion del té, café y chocolate.

De este mismo instrumento nos valdremos, para investigar los gérmenes y séres parásitos que son causas de enfermedades y de destruccion de las plantas y de los animales, algunos de ellos transmisibles al hombre con los alimentos. Así reconoceremos la *trichina* que existe en la carne del cerdo, y que al comerla, puede propagarse en los músculos del hombre, ocasionándole la muerte en medio de los mas terribles tormentos. La planta parásita que consume y momifica al gusano de la seda; los huevos y larvas de la *phylloxera vastatrix* que destruye el viñedo; el *dorifera decemlineata* que ataca y destruye las patatas y todos cuantos séres embriones pueden perjudicar á los animales y vegetales.

LECCION XI.

243.
ELECTRICIDAD.—ACCION DE LA ELECTRICIDAD SOBRE LOS TERRENOS, SEGUN SU CONSTITUCION MINERALÓGICA.—EFECTOS DE LA ELECTRICIDAD SOBRE LOS VEGETALES.—ELECTRO-CULTURA.

La electricidad es otro de los estimulantes universales que in-
guyen directamente sobre el organismo de los seres vivientes,
ejerciendo tambien acciones y reacciones químicas sobre les cuer-
pos inorgánicos. Por esta razon las plantas y los terrenos, parti-
cipan de esta accion ó fuerza polarizada de la naturaleza segun
su distinta condicion de ser.

Los terrenos por su constitucion mineralógica, son buenos ó
malos conductores de la electricidad y poseen por lo mismo, dis-
tinta facultad de conservar y trasmitir dicho agente físico á los
vegetales que en ellos se cultivan.

*Los componentes mineralógicos que ejercen una accion electro-ne-
gativa*, determinan una beneficosa influencia sobre los terrenos.
Por esta causa la cal, la potasa, la sosa y el amoniaco, son muy
propias para estimular la vegetación, mientras que los ácidos li-
bres resultan perjudiciales.

Las sales y tierras alcalinas, producen buenos resultados, de-
pendiente de la electricidad que desarrollan, en sus diferentes
combinaciones, bien con los abonos ó ya con los principios elabo-
rados por las plantas. Debido á estas sales, las corrientes electri-
cas penetran en el interior de las plantas siendo un poderoso re-
curso para la vegetacion. Así se esplica tambien, como muchas
sustancias se hacen solubles, merced á diversas combinaciones y
penetrando en el estado liquido en los vegetales contribuyen á so-
lificar su tejido.

Las tierras calcareas, desarrollan una pequeña y constante cor-

riente eléctrica, que resulta muy provechosa para la vegetacion. Esta fuerza y su accion beneficiosa, se hacen mucho mas sensibles en los terrenos de origen volcanico. Tambien la conservan y trásmiten aquellos en donde se halla el oxido de hierro. Los terrenos humedecidos trasmiten y conservan mas fácilmente la electricidad. Asi como durante el dia y bajo la accion solar, estas corrientes, penetrando en el terreno, favorecen el desarrollo de los germenos y el de las raicillas capilares.

Las corrientes eléctricas que determinan las reacciones químicas, entre las materias minerales, producen otras nuevas y continuadas que se suceden sin cesar al través de los terrenos, verificando su accion inmediata sobre los vegetales. Esta influencia se manifiesta por la disgregacion de las rocas que hacen asimilables los principios minerales necesarios á la estructura vegetal.

La electricidad obra en las plantas, estimulándolas, activando la fuerza vegetativa y facilitando la descomposicion de los abonos orgánicos. Siendo por consiguiente la descomposicion y recomposicion de los dos fluidos, el origen del movimiento que se opera en la nutricion de los individuos del reino vegetal.

La accion estimulante de la electricidad sobre la vegetacion, la observamos fácilmente por el crecimiento que adquieren las plantas durante un tiempo tempestuoso. Asi es que se nota con frecuencia en el campo, en las huertas, en los jardines y hasta en los invernáculos que, muchas plantas durante el corto espacio de una tempestad, han llegado á crecer estraordinariamente. Se ve tambien que en una atmósfera cargada de electricidad, las semillas germinan mas fácilmente. Del mismo modo que en las comarcas calidas y humedas, en donde son frecuentes las tempestades, los terrenos son naturalmente muy fértiles. Como sucede en nuestras islas Filipinas que es tal la feracidad por esta causa y la influencia volcanica que, al poco tiempo de arrancado ó rozado un trozo de bosque, se vuelve á cubrir prontamente de árboles frondosos como si nada se hubiese destruido.

Tambien se notan en algunas plantas propiedades electro-magneticas, en unas porque contienen hierro como los brezos. En otras, observamos que dirigen siempre sus guías terminales ha-

cia el norte como le sucede al Cedro del Líbano. Habiendo ciertos vegetales que al cortar una de sus ramas, se experimenta la misma sensacion que la que pudiera producir la descarga de una pequeña batería eléctrica, como acontece con la *fitolaca eléctrica*.

Efectos perjudiciales. Si está demostrado que este fluido desempeña un papel muy principal y favorable al organismo de los vegetales, tambien es sabido que, el desprendimiento de la electricidad acumulada, ocasiona los mismos devastadores destrozos en los animales y vegetales que en todos los cuerpos y objetos de la naturaleza y de la industria humana.

Además de la chispa eléctrica, será perjudicial este fluido á la egetacion de las plantas cotiledóneas ó fanesogamas, siempre que estas se encuentren en el interior de cajoneras acristaladas, ó pequeños invernáculos, de armaduras de zinc en contacto con soportes de hierro. En cuyo caso la electricidad positiva producida por la union de estos dos metales, desorganiza la vida de las plantas, las pudre y dá lugar al nacimiento de multitud de hongos. Igualess daños llegarán á ocasionar en los árboles frutales, los hilos de hierro galvanizado, con los cuales se sujetan, para sostenerlos y guiarlos en espaldera, si estuviesen en contacto con clavos, barras de hierro ó cobre. Mas si los alambres y clavos se hallan galvanizados, ó lo que es lo mismo, recubiertos de zinc, ó si se pinta al oleo ó barniza la parte de hierro espuesta á la accion directa del aire, se neutralizarán en un todo estos perniciosos resultados.

La electro-cultura, es la que nos dá á conocer los medios de estimular el crecimiento de las plantas á beneficio de la electricidad. O lo que es lo mismo; la electricidad aplicada artificialmente, al cultivo de las plantas como escitante de la vegetacion.

Influencia de la electricidad positiva en la germinacion, la electricidad positiva determina la germinacion, mientras que la negativa la contiene y trasforma. Fundado en este principio se ha recomendado remojar los granos del trigo y demás semillas, en agua electrizada positivamente por medio de la pila, porque se desarrollan mucho mejor que las humedecidas en el agua electrizada negativamente.

Si se prepara cual corresponde una pequeña pila, de corriente débil y continuada y sobre un trozo de paño, filtro lana ó algodón, bien empapado en agua de lluvia, se colocan las semillas que han de servir para el experimento, se observará que las que se encuentran alrededor del hilo positivo, germinan normalmente y mucho mas pronto que las situadas en derredor del hilo negativo.

Polaridad vegetal. Las semillas colocadas en el polo negativo, siempre brotan antes que las que no se han sometido á la accion del fluido eléctrico, mas reunen la notable particularidad de germinar *cabeza abajo*. Es decir, con las raices al aire y la plumula hacia la parte superior, lo cual *prueba la polaridad vegetal* y el porque las raices se introducen en la tierra y el tronco se eleva en el aire. Pudiéndose por lo tanto comparar el embrión, á un pequeño iman con sus dos polos opuestos.

Facilitando y aumentando esta accion polar de las plantas, se estimula artificialmente la vegetacion, debiendo sin embargo, tener para ello presente, que el resultado de esta accion depende en gran parte del oxígeno de la atmósfera.

Aplicaciones al cultivo. Por medio de la electricidad se acelera la formacion de las yemas de flor.

Las manzanas, peras, melocotones y demás frutas, sometidos á la accion de una corriente eléctrica, se adelanta mucho más pronto su maduracion.

La electricidad puede suplir la falta de luz y debido á esta circunstancia se han llegado á producir flores y frutos á una planta que se ha hecho vivir artificialmente en la oscuridad.

Guarneciendo un campo de puntas de metal de un metro de altura, se favorece la absorcion de la electricidad atmosférica.

Por razon de igual fenómeno se puede hacer aplicacion de esta misma fuerza vivificadora para á vivir los huevecillos de los peces comestibles.

Asi como existiendo ciertas corrientes eléctricas que girando de polo á polo, las plantaciones en grande escala será siempre conveniente establecerlas en la direccion de Norte á Mediodia.

Resúmen. De todos los experimentos llevados á cabo para estimular la vegetacion artificialmente, por medio de la electricidad,

se han deducido los siguientes principios:

1.º Toda vegetacion ó acrecentamiento de sustancia, tiene lugar en una superficie electro-negativa.

2.º La polaridad es la condicion esencial de la vegetacion y de aquí el que influya y determine la direccion y crecimiento de las plantas.

3.º Toda oxigenacion y descomposicion, se efectúa bajo la combinacion electro-positiva.

LECCION XII.

ATMÓSFERA Y SUS COMPONENTES.—INFLUENCIA QUE EJERCE EN GENERAL EL AIRE SOBRE LOS TERRENOS Y LOS SÉRES ORGANIZADOS.—EFECTOS DEL OXÍGENO, NITRÓGENO, ÁCIDO CARBÓNICO, NITRATO Y CARBONATO AMÓNICOS.—VAPOR DE AGUA.—VIENTOS.—NATURALEZA, DIRECCION Y VELOCIDAD DE LOS VIENTOS.—PRESION ATMOSFÉRICA.

La atmósfera es una capa gaseosa envolvente de la tierra. Sus efectos generales están íntimamente relacionados con la influencia del calor, de la luz y de la electricidad, si bien ejerce en muchos casos una accion moderadora y reguladora de aquellos agentes.

El aire es indispensable á la vida de los séres organizados, sin el no podrian existir los animales y las plantas.

Los efectos que ejerce sobre los terrenos y en dichos séres, dependen siempre de su constitucion quimica, de sus propiedades fisicas y de las variadas circunstancias dimatológicas de la localidad.

Las tierras se bonifscan naturalmente, por la accion continuada de la atmósfera y de la nitrificacion y de esta manera se van reponiendo poco á poco, en las épocas de descanso euando no se cultivan, pero si se labran, de los elementos nutritivos que extrajeron del suelo las plantas, para su alimentacion y fructificacion.

Cada uno de los cuerpos componentes cuya mezcla constituye el aire, tiene su distinta manera de obrar sobre el terreno y los seres organizados.

El oxígeno, contribuye poderosamente á todas las reacciones químicas determinadas por la electricidad, influye también en la descomposición de los abonos orgánicos, originando su fermentación y contribuye á la oxidación de la mayoría de las sustancias metálicas ó alcalinas que constituyen las rocas y terrenos.

De todos los componentes de la mezcla del aire solo el oxígeno es el único indispensable para la germinación. Este gas al combinarse con una parte del carbono que existe en la semilla, lo convierte en ácido carbónico, el cual es indispensablemente necesario en esta primera época de la vida del vegetal, en la que no puede alimentarse sino á espensas de la propia sustancia de los gérmenes.

De modo que el oxígeno al combinarse con el carbono del perispermo de la semilla ó de la sustancia nutritiva de los cuerpos cotiledóneos, convierte los principios insolubles en solubles y de esta manera es como puede nutrirse y desarrollarse el embrión.

Por su acción el carbono que forma la base de toda materia organizada animal y vegetal, se hace soluble para ser absorbido y asimilado por los seres vivientes.

El *azoe* ó *nitrógeno* sirve por su especial condición para moderar y regularizar en cierto modo la actividad del oxígeno. Por la acción natural de la electricidad, asimila todos los materiales útiles á la vegetación que se encuentran en los terrenos. El azoe del aire disuelto en el agua ó mezclado en el terreno con la humedad de la atmósfera, puede ser asimilado por el vegetal, si bien no todas las plantas lo verifican en el mismo grado y con igual aprovechamiento.

Este gas existe en la mayoría de las semillas; los primeros órganos que se forman en los vegetales absorben mucho azoe, siendo por consiguiente uno de los componentes de las plantas. Por las raíces extraen los vegetales de la tierra, este gas, haciéndolo también por las hojas, aunque ciertas plantas no asimilan al azoe que hace parte de la atmósfera. Si bien muchas leguminosas y entre ellas la alfalfa parecen recibirlo directamente de ella.

El ácido carbónico influye poderosamente en los terrenos y en la vida y organizacion de los vegetales.

Las tierras húmedas se apropian mas cantidad de ácido carbónico que las secas, por cuya razon varia la cantidad de este gas contenido en el aire segun las referidas circunstancias.

El aire que existe entre la tierra de los campos cultivados, se encuentra mas sobrecargado de ácido carbónico que el de la atmósfera; aumentándose esta cantidad segun la distinta composicion y abonos de los terrenos.

La cantidad de ácido carbónico disminuye, progresivamente con la altitud de los terrenos. Lo mismo sucede en las lluvias continuadas que disolviéndose el gas de la atmósfera vá á depositarse en las tierras. Hay tambien ciertas localidades en las que este ácido, por sus condiciones especiales y aun climatológicas, como sucede en los terrenos volcánicos y en los sitios calientes y húmedos, se encuentra en mayores cantidades que en las frias y secas y en las que contienen pocos materiales orgánicos fáciles de descomponerse, siendo las primeras mucho mas fértiles que las segundas.

Durante la noche y especialmente hacia su terminacion, hay en la atmósfera mayor cantidad de dicho gas que al medio dia que es cuando se encuentra menos. Porque los vegetales le descomponen y asimilan á beneficio de la luz, influyendo á la vez en este fenómeno la accion trasformadora de la electricidad.

Los terrenos inmediatos á las poblaciones se impregnan mucho mas de ácido carbónico. En las localidades cerradas, en los sitios bajos, poco ventilados y en donde hay sustancias orgánicas en fermentacion, la diferencia entre la cantidad del dia y la de la noche es menos sensible. El viento aumenta su proporcion en las capas inferiores de la atmósfera, si bien hace desaparecer la desproporcion que se nota entre la noche y el dia.

El aumento de ácido carbónico en un 8 por 100 influye extraordinariamente en la buena vegetacion, puesto que el carbono es el principal fundamento de la organizacion de las plantas, si bien este exceso de 200 veces mayor cantidad que la necesaria para la respira-

cion de los animales perjudica á su existencia hasta el extremo de hacerlos perecer.

Los efectos bonificantes del vapor de agua que existe en el aire los estudiaremos cuando se trate de la lluvia y demás meteoros acuosos.

El nitrato y carbonato amónicos aunque en pequeñas porciones existen formando parte del aire atmosférico. Los terrenos arcillosos y en los que existe un óxido cualquiera retienen y conservan, el amoniaco entre sus poros. Sucediendo lo mismo en los terrenos humíferos, los cuales por la especial composicion contribuyen tambien á su formacion.

Este gas es de suma importancia para la nutricion de las plantas y de él nos volveremos á ocupar al tratar de los meteoros acuosos y de los abonos.

Del hidrógeno carbonado, ozono, semillas y gérmenes animales u spendidos en el aire no les daremos importancia por sus pequeñas proporciones y porque tendremos ocasion de hacerlo de cuerpos y principios análogos que nos proporcionarán mayor interés para nuestros estudios de aplicacion.

Sin embargo deberemos tener presente que el *azono*, es el oxígeno electrizado, y se halla en la atmósfera en cantidades considerables, en países donde son frecuentes las tempestades, influyendo poderosamente en la vegetacion como estimulante. *Lo 15.*

Los vientos pueden influir por su naturaleza, direccion y velocidad.

Por su naturaleza, están relacionados con las estaciones. con las especiales circunstancias de donde proceden y los puntos que atraviesan. Pudiendo ser secos, húmedos, templados, calientes y húmedos ó vice-versa.

A beneficio de un viento fresco y no muy movido, se verifica favorablemente la fecundacion de los cereales, frutales y de muchas otras plantas.

Los vientos son por su naturaleza los esenciales modificadores del clima y de la temperatura y la causa primordial de la humedad ó sequedad de las diferentes comarcas.

Por su direccion que la determinan las cordilleras y demás cir-

cunstancias orográficas de las localidades, pueden ser periódicos y regulares, ó varios ó inconstantes.

Las diferencias que se manifiestan en la direccion de los vientos en las distintas horas del dia, influyen en la vegetacion porque aumentan ó disminuyen las temperaturas de las noches.

Cuando los vientos atraviesan montañas cubiertas de nieve, producen un enfriamiento en los terrenos por donde pasan, resintiéndose la vegetacion tanto mas, cuanto la temperatura haya sido anteriormente mas bonancible y las plantas tengan sus brote mas tiernos.

Tambien puede perjudicar cuando es favorable la direccion de los vientos cargados de miasmas palúdicos, pútridos ó pestilenciales, que hacen insalubre la vivienda del hombre y de los animales. O ya tambien cuando por la misma causa, se dirigen los humos de ciertas fábricas y de hornos de fundicion de metales que sean perniciosos para la vegetacion.

En cambio son ventajosos los que proceden del mar que por venir cargados de humedad y de sustancias salinas, benefician el terreno, depositando en él estos principios muy útiles para la vegetacion de las plantas y con especialidad para la vid.

Por su velocidad, por la mayor ó menor rapidez con que recorren el espacio y por ser mas ó menos frecuentes. De modo que si en una localidad en donde son muy frecuentes los vientos fuertes el terreno es arenisco, la vegetacion será pobre y muy difícil de conseguir sino se llevan á cabo trabajos de bastantes consideracion.

Los vientos fuertes perjudican á los árboles y arbustos recién plantados. Y en donde sean periódicos, si coinciden con las épocas de floracion ó fructificacion, no servirán para el cultivo de los frutales.

El conocimiento de la constancia y de cierto grado de velocidad del viento, puede servir para la instalacion de máquinas y artefactos movidos por esta fuerza natural. Las norias, bombas y molineas para elevar las aguas y los molinos de viento, constituyen una de sus mas principales aplicaciones.

La estremada velocidad, las tempestades de aire, los huracanes ocasionan en los vegetales, terrenos, edificios y demás, trastornos

de gran consideracion que suelen producir la ruina y desolacion de comarcas enteras.

La presion atmosférica, se encuentra relacionada con la altitud de los terrenos á partir desde el nivel del mar. La accion que por esta causa experimentan los animales y vegetales se encuentra intimamente relacionada con los principales actos de su existencia.

La presion atmosférica es indispensable en la vida de los animales y las plantas para impedir la salida de la sangre y demás líquidos de los animales, y la savia y jugos propios de los vegetales. A beneficio de este fenómeno se verifica el movimiento y mezcla del aire y del agua por entre las primeras capas de la tierra. Haciendo que por un mecanismo igual al de la bomba aspirante y al principio de las corrientes osmótica y de difusion, unidas á la accion de la vida, se lleve á cabo la circulacion desde las raices hasta las hojas.

El calor mas bien que la presion atmosférica determina las distintas zonas de altitud en que viven ó se cultivan las plantas. Así como la dificultad en la germinacion de las semillas, sometidas á grandes presiones, parece ser debida mas bien que á esta causa, á la excesiva tension que experimenta el oxígeno, la cual imposibilita el desarrollo de los gérmenes.

LECCION XIII.

METEOROS ACUOSOS.—NUBES.—NIEBLAS.—LLUVIAS.—ROCÍO.—INFLUENCIA DE CADA UNO DE ESTOS METEOROS EN LOS TERRENOS Y LAS PLANTAS.

Los meteoros acuosos actúan reconocidamente en la organizacion de animales y vegetales, así como en los terrenos, por la composicion y manera de obrar de cada uno de ellos. Por esto es indispensable conocer la accion que ejerce sobre aquellos las nubes, lluvias, sereno, rocío, escarcha, neblina, nieve, helada y granizo.

Nubes.—Los vapores acuosos desprendidos de la superficie

de la tierra y acumulados en estado esferoidal, constituyen las nubes que influyen distintamente segun su mayor ó menor densidad ocasionada por los cambios de temperatura.

Las nubes sirven para conservar como bajo una campana ó abrigo, el calor de la tierra á la cual protejen impidiendo la radiacion de su calor. De aquí el que se haya tratado con mas ó menos buen éxito de imitar este acto beneficioso de la naturaleza, produciendo *nubes artificiales de humo* durante las noches frias, especialmente en la primavera, para librar á la vid y otras plantas de los perniciosos efectos de las heladas.

Accion de las nubes. Cuando las nubes se interponen entre la tierra y el sol la sombrean, evitando la evaporacion de la humedad de los terrenos. Las nubes actúan y se desarrollan segun la altitud, proximidad al mar, á los grandes rios y masas de arbolado. Influyendo en la especialidad de las plantas naturales y cultivadas y en la sequedad de los terrenos. Son causa benefica de las lluvias, nieves y demás méteoros acuosos y uno de los modificadores de los climas.

Los paises montañosos los valles profundos y las regiones situadas al norte, son mas nebulosas que las llanuras y las elevadas mesetas horizontales. En los primeros las lluvias son mas periódicas, se cultivan los árboles arbustos y pastos sin grande esfuerzo y casi naturalmente. En las segundas las lluvias son inseguras y exageradas, muchas veces por encontrarse despobladas de vegetacion arborea, como sucede en la mancha; predomina el cultivo cereal, los vientos son impetuosos y el clima desapacible.

Las nieblas son los vapores densos que se estienden sobre la tierra por no poder ascender á la atmósfera á causa de su pesantez sobrevienen con mas frecuencia á fines del otoño y principios del invierno y son propias de los valles húmedos y de los sitios inmediatos á los grandes rios.

La niebla es un fenómeno comun en donde el aire se encuentra habitualmente húmedo y con una temperatura poco elevada. Si el terreno tiene temperatura mayor que la del aire, la produccion de vapores continúa y la niebla se prolonga. Por esta causa sue-

jen tambien presentarse con frecuencia durante las primaveras húmedas y templadas.

Efectos de las nieblas. Las del otoño son generalmente beneficiosas para las siembras y toda clase de plantas, asi como para la bonificacion de los terrenos, por que el agua de las nieblas se encuentra mas sobrecargada de amoniaco que la de lluvia. Las de primavera si se prolongan demasiado, pueden perjudicar á las plantas herbáceas y á la floracion de los cereales y favorecer la propagacion de muchas criptógamas que ocasionan la destruccion de las cosechas. De modo que segun la época del año en que se presentan y el periodo de vegetacion en que se encuentren las plantas así podrán ser perjudiciales ó beneficiosas.

En los meses de mayo y junio ocasiona el *sarro* que destruye las cosechas. En el otoño si son ligeras, pueden contribuir á la maduracion de las uvas, pero si son continuadas y se pegan mucho á la tierra, por la falta de viento, las pudren é inutilizan esta cosecha.

Accion sobre los terrenos. Respecto de los terrenos deben considerarse como pequeñas lluvias que van empapando la tierra poco á poco. El tiempo de nieblas es el más apropiado para labrar y sembrar.

Lluvias.—Los vapores acumulados en la atmósfera pueden por el enfriamiento, pasar al estado líquido constituyendo las lluvias.

Influencia del agua.—El agua es uno de los cuerpos indispensablemente necesarios para la vida de los animales y vegetales y de grande utilidad para los terrenos. Es el disolvente por excelencia, el vehículo por cuyo intermedio se verifica la nutricion de las plantas y el que hace asimilables las sustancias minerales y nitrogenadas que existen en las tierras y en los abonos.

La reconocida ventaja que tiene el agua de lluvia, sobre la que ordinariamente se utiliza para los riegos, consiste en que, además de los componentes propios de este líquido, arrastra consigo sustancias fertilizantes en disolucion y suspension. Por eso notamos inmediatamente despues de las lluvias y aun mientras se están verificando, el aspecto lozano que adquieren las hojas y la vida que se nota en toda la planta. Las sustancias fertilizantes que acompañan al agua de lluvia son; el cloruro de sodio y de potasio; sulfatos de sosa, potasa,

cal y magnesia y sales amoniacales. Las proporciones de estas materias y de las que arrastra en suspension, varian segun las épocas del año y la mayor ó menor frecuencia con que se suceden las lluvias y la proximidad de las grandes poblaciones. Por estas razones podemos decir que las aguas de lluvia unidas á la nitrificacion devuelven á las tierras una parte de las sustancias fertilizadoras que le fueron extraidas por las cosechas.

Clasificacion de las lluvias. Las lluvias pueden clasificarse en temporales ó estacionales y borrascosas ó erráticas.

Las lluvias temporales ó estacionales, en nuestros climas son periódicas, como las que todos los años se verifican en primavera y otoño y mas comunmente en invierno y rara vez en el estío.

Las borrascosas ó erráticas son las que sobrevienen en todas las estaciones del año, pero con más frecuencia desde Abril hasta Octubre y van acompañadas de truenos, relámpagos y otros fenómenos eléctricos. Unas y otras pueden ser favorables ó perjudiciales á la vegetacion y á los terrenos segun que sea mucha ó poca la cantidad de agua desprendida por las nubes.

La distribucion de las lluvias mas favorables á la agricultura, será la que se verifique con regularidad al terminar el verano y principiar el otoño. Por que en estos meses se lleva á cabo la maduracion de muchos frutos y la sementera de los cereales. Si bien en algunas ocasiones si son tardías y continuadas suelen perjudicar al fruto de la vid y á la calidad del vino.

Las de la primavera son las que aseguran las cosechas, puesto que durante el invierno además de las lluvias existen nieblas, hielos y escarchas que bonifican la tierra.

Las producidas por las tempestades de verano, siempre que no vayan acompañadas de granizo, son tambien beneficiosas en los cultivos cuando se verifican oportunamente por el estado de la atmósfera.

Hemos dicho que las lluvias en general, pueden ser perjudiciales por exceso ó por defecto; pudiéndolo ser tambien cuando sobrevienen fuera del tiempo normal y necesario para las diferentes producciones.

Perjuicios que pueden ocasionar. Las fuertes y repentinas lluvias no suelen aprovechar en la generalidad de los casos, por la gran

abundancia de agua que se desprende de las nubes y la velocidad con que corre por los terrenos endurecidos por la escesiva sequedad y falta de labor y de arbolado, sin compenetrarlos ni humedecerlos lo suficiente. Si bien á esto contribuye tambien, ademas de la mayor ó menor permeabilidad de las tierras el grado de inclinacion, ó sea la mayor ó menor pendiente en que se encuentren situadas y las afluencias que reciban. Estas fuertes lluvias si son frecuentes, perjudican al terreno por que arrastran su parte mas sustanciosa y destruyen las cosechas.

Las cortas y pequeñas lluvias como no sean muy frecuentes, son tambien infructuosas, porque no penetran lo bastante en el terreno y la umedad desaparece pronto por evaporacion.

Cuando fuertes y continuadas lluvias sobrevienen durante el periodo de la germinacion y floracion, ó si son plantas tuberculosas como las patatas, ó ya tambien si los frutos se encuentran muy maduros, en la mayoria de los casos son sumamente perjudiciales.

El rocío, no es mas que el vapor acuoso de la atmosfera, que por la baja temperatura de las noches despejadas y serenas, se condensa especialmente en la madrugada fijándose sobre las plantas y demás cuerpos de la superficie de la tierra. Lo cual reconoce por causa el que las plantas, los cuerpos y la tierra misma, se enfrian con mas facilidad que el aire que se encuentra á cierta altura.

El rocío es muy abundante en las noches despejadas de Otoño y primavera. Se verifica tambien con mas frecuencia en los sitios húmedos, bajos y poco ventilados, que en los altos y despejados. Pero no se presenta en las no que reina el viento ó están nublados. Porque en el primer caso, el movimiento del aire impide su formacion y en el segundo la tierra no perdiendo tanto calor por radiacion y no enfriándose demasiado, el vapor acuoso de la atmosfera no se condensa bajo la forma de rocío. Durante el estío tan poco se forma, á no ser en aquellos puntos en que la temperatura de la noche difiere bastante de la del dia.

En las zonas calientes como sucede en el Africa, son los rocíos copiosos y fertilizantes y equivalen á las lluvias.

En las regiones de nuestras costas meridionales son tambien muy frecuentes hasta en el estío, siendo en todos los casos útiles y

provechosos para el terreno y los vegetales por la escasez de las lluvias.

En todos los vegetales se fija igualmente el rocío, pero las gramíneas y especialmente el maíz, parecen recibirlo y conservarlo por mas tiempo. Si en algunas ocasiones pudiera ser perjudicial, particularmente para ciertos semilleros y aun para algunas plantas, conseguiremos evitar este perjuicio con solo calocar encima uno de los zarzos ó abrigos de los que hablamos en la leccion VIII.

LECCION XIV.

SERENO.—ESCARCHA.—NEBLINA.—NIEVE.—HELADA.—GRANIZO.—INFLUENCIA QUE ESTOS METEOROS EJERCEN EN LOS TERRENOS Y LAS PLANTAS.

Sereno.—Cuando el vapor acuoso de la atmósfera comienza á descender sensiblemente en forma de finísima lluvia y sin nubes desde el principio de la noche, se le domina *sereno*. De modo que así como el rocío propiamente dicho, se forma por lo comun á la madrugada, el sereno lo verifica desde el principio de la noche hasta momentos antes de la salida del sol.

Para que la caída del sereno se verifique es indispensable un rápido enfriamiento del aire.

En la primavera y sobre todo en el otoño, es muy frecuente el sereno hasta en las llanuras elevadas en días de mucho calor, siendo mas abundante en las vegas frondosas y muy regadas, y en las inmediaciones de los grandes rios y del mar. Por cuya razon en todos los terrenos próximos á nuestras costas del Mediterráneo es muy copioso.

Su formacion. Este fenómeno se comprueba fácilmente, por que toda la gran masa de vapores acuosos que se elevan á la atmósfera durante el dia por evaporacion, descienden por la noche y se depositan en las plantas y en la tierra y demás

cuerpos que se encuentran en su superficie.

Su influencia. Por estas especiales cualidades, el rocío y mas especialmente el sereno, arrastra y precipita en mucha oca-siones mayor número de sustancias fertilizantes que la misma agua de lluvia, si bien el sol evapora y hace porder una parte de sus beneficios particularmente en el rocío. De todos modos por la especialidad de sus componentes, además de la ventajosa influencia que ejerce en el terreno y en los vegetales, sirven para blanquear el lino, cáñamo, lienzo, y por la misma razon ataca el color de los paños, corre por las pieles y blanquea la cera.

Sus perjuicios. Así como debido al amoniaco, ácido nítrico y demás sustancias que se hayan disueltas, la yerva impregnada del rocío es muy perjudicial para que la coman los ganados. Por eso se ha de cuidar el que los animales no salgan á los pas-tos hasta tanto que el sol no haya evaporado el rocío. (1)

La escarcha ó helada blanca, no es otra cosa que el rocío congelado y reconoce por causa el entriamiento de la tierra y el del aire húmedo que la rodea. Es frecuente á fines del Oto-ño, en invierno y aun en primavera, siempre que el rocío se enfrie por radiacion ó bajo cero.

Los efectos que producen sobre los terrenos son bonificantes por las sustancias que en él depositan, contribuyendo tambien á dividir las si se encuentra formando terrones.

La escarcha perjudica á las plantas tiernas, delicadas ó re-cien germinadas, si no están muy identificadas con el clima del país, particularmente cuando reciben el sol á su salida y por la accion comburente del oxígeno al contacto del rocío helado y demasiadamente oxigenado. *Hay sin embargo muchas otras á los que no perjudica* como no sean muy fuertes y que por ha-ber descendido demasiado la temperatura se las denomina es-carchas secas ó negras por los destructores efectos que oca-sionan.

La escarcha sirve sin embargo no siendo muy intensa para blanquear ciertas verduras y hacerlas mas sabrosas especialmen-te las coles y verzas que repollan

(1) *La cabra come sin serle perjudicial los pastos impregnados del rocío.*

La neblina es una niebla espesa y helada que, por las mismas causas que la escarcha, cuando las nieblas son bajas y se fijan mucho á la tierra, el vapor acuoso se congela, quedando pegado á las ramas y troncos de los árboles, al pelo de los animales, á la paja, á los vestidos y á todos los cuerpos.

Su accion en los terrenos es mucho mas energica que la de la escarcha y muy idéntica á la de la niebla. Cuando son continuadas destruyen muchos gérmenes de los insectos que atacan á las plantas, por que este frio húmedo se introduce por entre las requetrajaduras de las cortezas de los árboles y demás sitios en donde se encuentran aquellos depositados.

Nieve. Los vapores acuosos congelados por una temperatura inferior á cero grados, se convierte en nieve que descende de la atmósfera á la superficie de la tierra.

En los países frios y húmedos es en donde nieva mas durante el invierno, anticipándose algunas veces á fines de Otoño y llegando hasta principios de la primavera, como sucede en nuestras provincias de Astúrias, Galicia, Santander, Provincias Vascongadas, Navarra y parte de Aragon, Cataluña, Cuenca y Avila.

Accion de la nieve. Existiendo en la atmósfera varias materias fertilizantes, la nieve al caer se impregna de ellas y penetran en la tierra al derreírse. Producen tambien el beneficio de la lluvia, cuya agua se aprovecha tanto mas, cuanto el derretimiento es más lento y por consiguiente empapa y profundiza mas en el suelo.

La nieve es mala coductora del calor, por eso observamos que es mayor la temperatura que existe debajo de ella que la que se encuentra en la parte superior. Conserva el calor de la tierra y muchas plantas se libran del rigor del frio y de perecer heladas por encontrarse cubiertas con la nieve. Tambien destruye muchos insectos y sus gérmenes que perjudican á la vegetacion.

Helada. La helada se verifica en las noches despejadas y serenas y siempre que el enfriamiento de la tierra y del aire lleguen hasta algunos grados bajo cero.

Accion de las heladas. Las heladas respecto de los terrenos

laborables, pueden ser en ciertos casos útiles y en otros perjudiciales.

Los terrenos fuertes cubiertos de grandes gasones y los arcillosos se desmenuzan con el deshielo. Sirve tambien la helada para ahuecar las tierras, haciéndolas mas fácilmente penetrales para las sustancias fertilizadoras de la atmósfera. Destruye todas las raices de la grama, laston, juncia y otras malas yervas, cuando quedan espuestas á la accion de la intemperie; así como los gérmenes de muchos insectos que se cobijan entre las primeras capas de la tierra. Por estas circunstancias es esta la ocasion mas oportuna para arrancar y descartar de malas yervas los terrenos, los cuales habiéndolos cabado ó arado durante las nieblas y con el tempero necesario, quedan convenientemente preparados para recibir los beneficios de la atmósfera.

La accion lenta y constante de la humedad, del oxígeno, electricidad, ácido carbónico y las heladas, van disgregando y desmoronando las rocas, cuyo detritus forma y aumenta la masa de los terrenos laborables.

Son perjudiciales las heladas, en algunos casos en que siendo la labor poco profunda; las tierras demasiado fuertes ó muy ligeras y encontrándose sembradas de cereales ó de otras plantas en labor alomada, al deshelse, se suelen quedar las raices completamente al descubierto por el ahuecamiento de la tierra.

El daño que el hielo ocasiona á las plantas, está relacionado directamente con el mayor ó menor grado de resistencia que cada una de ellas tenga al frio, ó sea *su limite polar*. Sin embargo, cuando sobrevienen grandes nevadas, seguidas de grandes hielos que alternan con dias despejados y con sol, especialmente á su salida, no suelen resistir á estas violentas alternativas muchos de los árboles y arbustos denominados siempre verdes por que conservan sus hojas y que viven sin resentirse en los paises frios. Por esta razon podemos en ciertos casos observar que, el romero, el pino y hasta la encina, parecen por estas violentas transiciones.

Las heladas ocasionan tambien en el interior de los árboles, por los liquidos que se hayan contenidos, grandes dislaceraciones de sus tejidos que despues de secos y cortados para labrarse se conocen con el nombre de madera muerta.

Los diferentes medios empleados para resguardar del frio á las plantas, ya lo dejamos enumerados en la leccion VIII. Bastando ahora únicamente recordar que muchas veces cuando la helada es de poca intensidad, suele ser suficiente una simple cubierta, con el fin de evitar el que el hielo caiga perpendicularmente sobre las plantas. Sin embargo de esto, conviene tomar todas las precauciones necesarias y en un todo relacionadas con el clima del país y la naturaleza del vegetal.

En las regiones templadas suelen precaverse los efectos de las pequeñas heladas, regando abundantemente los plantíos, como por ejemplo sucede en el reino de Valencia con el cultivo de los naranjos.

Las raices y tubérculos en los países húmedos y frios, en casos de gran necesidad, se cubrirán con broza ó paja larga. En los secos aunque sean algo frios, no perjudican á la remolacha, ni aun á la zanahoria y al nabo, porque este último adquiere mejor calidad y es mas sabroso, despues que ha sufrido la accion de un frio moderado. Igual sucede á muchas ensaladas y verduras.

Granizo. El agua congelada en masas redondeadas, de mayor ó menor tamaño y sobrecargada de electricidad que caen antes ó durante las tempestades de verano y aun en algunas lluvias de invierno, de primavera y de otoño, constituye el granizo, el cual se denomina vulgarmente piedra cuando aumenta de su grosor ordinario.

Cuando graniza en invierno, primavera ó á últimos de otoño, aunque sea poco, es segura la helada por la noche en las regiones frias y en las mesetas y llanuras elevadas como sucede en la Mancha.

El granizo ocasiona destrozos de consideracion en los vegetales y animales, puesto que en algunas ocasiones, éstos y aun el hombre, han perecido á causa de los grandes pedriscos

cuando les han sorprendido en despoblado.

Todos los vegetales están espuestos á sufrir por la accion destructora de este meteoro, pero los cereales, las hortalizas y demás plantas herbáceas suelen quedar completamente destruidos. Tambien padecen mucho la vid, el olivo y los árboles frutales y sus daños están relacionados con la intensidad y tamaño del granizo. De modo que, cuando es piedra todo lo asola en el terreno que lescarga una de estas nubes. Los estragos no son tan considerables cuando el granizo cae envuelto con mucha agua.

Las heridas producidas en los vegetales por la piedra ó granizo grueso, son de difícil cicatrizacion y las señales se conservan por mucho tiempo hasta en los vegetales leñosos. Las hojas y tallos tiernos así como muchas plantas herbáceas, sucumben no solo por la dislaceracion del golpe, sino que tambien muchas perecian por la accion deletérea del agua oxigenada.

Las cebollas del azafran, muchos bulbos de flor y aun la misma cebolla comestible, suelen pudrirse á consecuencia del encharcamiento del agua del granizo, desarrollándose en ellas rápidamente varios hongos.

Los paragranizos que se han recomendado para neutralizar estos funestos desastres, no tienen una verdadera é importante aplicacion por lo muy costoso de su planteamiento.

Es beneficioso para las tierras que están recién sembradas ó labradas. Porque al amoniaco y demás sustancias fertilizadoras propias de todos los meteoros acuosos, hay que añadir la de la electricidad. Así es que por esta causa, y la accion directa del oxígeno, suele notarse que en las siembras y semilleros al aire libre, las semillas germinan mas pronto, despues de una de estas tempestades. Tambien destruye en ocasiones muchos insectos y sus larvas, pudiendo citarse el hecho de haber sucumbido una gran mancha de langosta en el estado de mosquito á consecuencia de una copiosa granizada.

LECCION XV.

IMPORTANCIA DE LA CLIMATOLOGÍA AGRÍCOLA.—DEFINICION DEL CLIMA AGRÍCOLA.—DATOS MAS ESENCIALES PARA LA DETERMINACION DE LOS CLIMAS.—MODIFICADORES DE LOS CLIMAS.—LÍMITES DEL CULTIVO.—REGIONES AGRÍCOLAS DE EUROPA.

Importancia de la climatología agrícola. La climatología es uno de los más importantes conocimientos de la agronomía. Tiene por objeto determinar los fundamentos generales para la conveniente distribucion y eleccion de los cultivos, segun sean las especiales condiciones de las localidades y las exigencias de las plantas. Por esta razon los climas agrícolas no pueden definirse ni considerarse como los climas geográficos.

El estudio de los climas agrícolas debe comprender, el conocimiento de los climas generales que constituyen las diferentes regiones agronómicas, la determinacion de los climas locales, parciales ó climas físicos y por último como complemento y ampliacion de dicho estudio las regiones meteorológicas de España.

Clima agrícola. Por clima agrícola comprendemos, el conjunto de circunstancias meteorológicas, hidrológicas, orográficas y geológicas, que constituyen el calor, la humedad ó sequedad del aire; la aptitud, conformacion y composicion de los terrenos, lo cual influye en las variadas condiciones que necesitan las plantas para fructificar. De modo que el clima de una localidad será por consiguiente, la reunion de todos los factores indispensables, para que las plantas cultivadas recorran naturalmente todos los periodos de su vegetacion.

Datos mas esenciales para la determinacion de los climas. Aunque todos los agentes naturales de la vegetacion y bonificacion de los terrenos que anteriormente hemos estudiado, influyen mas ó menos

en la determinacion de los climas agricolas y hasta algunos de ellos son sus verdaderos modificadores, de todos estos datos los más principales, son la luz, altitud sobre el nivel del mar, la naturaleza de los terrenos y la temperatura media anual y la máxima y mínima de frio y calor.

Modificadores de los climas. Hay sin embargo circunstancias particulares que modifican los climas y que ya las hemos mencionado anteriormente y que ahora las recordaremos para comprender mejor su importancia. Estas son la direccion, humedad, velocidad y temperatura de los vientos. La conformacion, direccion y elevacion de las montañas, por que influyen directamente en la naturaleza de los mismos. La proximidad al mar porque constituye los climas marítimos que se distinguen por su mayor uniformidad en la temperatura y no ser tan variables como los continentales. La modificacion que imprimen las grandes masas de arbolado que si bien hacen descender la temperatura del aire, resulta un clima mas igual y nunca son tan exageradas las temperaturas extremas.

Así pues, la influencia de la altitud, calor, luz, electricidad y meteoros acuosos que ya hemos estudiado separadamente, reunidos, determinan y caracterizan la vegetacion de una localidad. De modo que á medida que varia el conjunto de estas condiciones, cambian tambien las naturales disposiciones para la vida de las plantas que son objeto del cultivo.

Limites del cultivo. Cada uno de estos agentes tiene su importancia relativa y dependiente de las demás, pudiéndose en ciertas ocasiones suplir unas condiciones á otras; mas, las que no pueden faltar y marcan como con una línea divisoria los limites del cultivo, son el calor, la luz y la naturaleza de los terrenos. Porque ya hemos manifestado respecto del calor que cada una de las plantas necesita de ciertos grados de temperatura acumulada para recorrer los periodos de su vegetacion. Y que cuando hay esceso ó defecto de esta indispensable temperatura, los vegetales no se pueden cultivar como objeto de produccion.

De modo que entenderemos por limites del cultivo, los puntos extremos hasta donde ejercen su accion, las condiciones meteorológicas que son esenciales para la fructificacion de las plantas. En Es-

paña tenemos varios ejemplos que demuestran los límites del cultivo en el sentido vertical y que pueden examinarse á simple vista en Sierra Nevada. Y ejemplo curioso es tambien, el que se observa en Lanjaron cuya etimología árabe quiere decir los rios en cuya única calle se determina perfectamente el límite de los cultivos. En la cuesta que desciende al rio se encuentran los naranjos, en la que asciende á la montaña los castaños, el límite de ámbos cultivos lo marca la natural divisoria de las aguas.

No todas las plantas que se cultivan con el fin de alimentar al hombre y á los animales y para los usos industriales y económicos, necesitan llenar las mismas condiciones para llevar á cabo las diferentes fases de su vegetacion. Las que reunen iguales cualidades ^{d-e} de existencia se han reunido para constituir grupos y de aquí las diferentes regiones agrícolas.

Regiones agrícolas. Se denominan regiones agrícolas á las que reunen el conjunto de condiciones meteorológicas necesarias, para poder cultivar cierto número de vegetales que llevan consigo las mismas ó muy parecidas necesidades de existencia, tomando generalmente por tipo una de las plantas mas conocidas é importantes.

Para determinar estas regiones, hay que tener presentes las temperaturas medias y mas principalmente, las extremas, ó sean la máxima y mínima de una localidad por ser las que deciden en un todo del éxito de los cultivos.

Division de los climas. Los climas se han dividido en seis que son *ecuatorial*, cuya temperatura media del año varía entre 27.º y 25.º *climas cálidos*, su temperatura media entre 25.º y 20.º *Zonas templadas*, entre 20.º y 10.º *Climas fríos*, entre 10.º y 5.º *Zonas heladas* entre 0—á 5.º *Climas glaciales ó polares*, entre—15.º

Clasificación de las regiones agronómicas. No siempre y en todas partes se pueden trazar con verdadera exactitud estas zonas de cultivo, porque lo imposibilitan la accidentacion y composicion del terreno y otras varias circunstancias. En las localidades llanas es más fácil, pero tambien hay que atender además de la composicion de las tierras, á la esposicion, altitud distancia ó proximidad de las cordilleras, porque muy bien podrá cultivarse con éxito una planta

cerca de aquellas, al paso que á cierta distancia sí podrá vivir, pero no podrá fructificar. Igual sucederá aunque el terreno sea llano cuando insensiblemente se vá elevando ó descendiendo, de manera que á gran distancia sin constituir accidentacion manifiesta, la mayor ó menor elevacion sobre el nivel del mar influya poderosamente en la determinacion de los cultivos.

Hay además que tener presente que en climas y alturas iguales, en zonas inmediatas ó lejanas las diferencias que se notan en la vegetacion son debidas esencialmente á la influencia directa ó indirecta del suelo. De modo que podemos sentar como principio que en donde varíe la naturaleza del terreno laborable, allí cambian tambien las condiciones de la vegetacion.

Esto sin entrar por ahora en el conocimiento y determinacion de los *climas fisicos ó locales* que como veremos, pueden cambiar por completo las condiciones de la region agrícola en la localidad en donde se encuentren.

Regiones agronómicas de Europa. En tres grandes secciones puede dividirse la Europa segun los diferentes cultivos establecidos. En la primera situada al Mediodia y Sudeste, se encuentran los climas donde se cultiva el olivo, en los que son mas templados y la vid y la morera en lo que no lo son tanto. La segunda seccion se divide tambien en dos regiones, la primera que es propia de los cereales y la segunda de las yerbas y raices alimenticias. La tercera la de los bosques y pastos.

Zonas agrícolas de Europa segun Gasparin. Las regiones agronómicas de Europa segun Gasparin, fundadas en las condiciones de calor que necesitan las plantas para fructificar se clasifican en cinco zonas ó regiones de cultivo que son del olivo, de la vid, de los cereales, de los pastos y de los bosques.

La region del olivo puede dividirse en dos sub-regiones, la primera, en la que la temperatura nunca descende á cinco bajo cero, las heladas cuando se presentan no pasan de ocho á diez dias y en algunas de ellas puede cultivarse el naranjo. En la segunda la temperatura oscila mucho mas, bajando hasta ocho grados y en los inviernos muy frios se puede helar el tronco y hasta las raices de estas plantas.

La region de la vid, es el límite meridional de la del olivo, por mas que con frecuencia se confundan ambas zonas, si bien la vid necesita mas húmedad y menor calor que el olivo.

La region de los cereales, que es muy estensa y dilatada, la divide el límite norte de la vid en cuya zona fructifica perfectamente.

La region de los pastos, se confunde con la de los cereales y su límite se fija mas bien en la mayor altitud que estos alcanzan.

La region de los bosques, comienza y forma parte de la de los pastos constituyendo en muchos casos una sola y misma zona.

Escala de cultivos segun Humboldt. Estas diferentes fajas ó zonas de cultivo cuyos términos están representados la mayor parte en los andes son los siguientes:

1.º Vainilla, 2.º Cacao, 3.º Cocotero, 4.º Piña de América, 5.º Caña de azúcar, 6.º Café, 7.º Palma, 8.º Naranja, 9.º Olivo, 10 Morera, 11 Vid, 12 Cereales, 13 Yerbas, 14 Encinas, 15 Abetales.

LECCION XVI.

REGIONES AGRÍCOLAS DE ESPAÑA.—CLIMAS FÍSICOS Ó LOCALES.—REGIONES METEOROLÓGICAS DE ESPAÑA.

Regiones agronómicas de España. Las variadas condiciones de los diferentes climas agrícolas que permiten establecer en cada una de ellas una distinta zona de cultivo, las tenemos todas ellas en nuestro país y podemos disponer desde las regiones subtropicales hasta la region montana. Esta diversidad de climas es debida á su distribucion orográfica y de la cual depende toda nuestra variada riqueza agrícola que nos permite producir, desde la caña de azúcar hasta el haya ó fabuco. Habiendo provincias tan

privilegiadas por la naturaleza como sucede á la de Málaga que le es dado cultivar las principales y variadas producciones de ambos continentes, desde la caña de azúcar, banano, chirimoyo, laurel del alcanfol y en nuestro concepto el café como cultivo de produccion y las ananas con abrigos y en buenas esposiciones, hasta el nogal, castaño, avellano y madroño.

De modo que en atencion á las especiales circunstancias de nuestra península la podemos considerar dividida en las seis regiones agrícolas siguientes:

Region del banano y de la caña de azúcar. Esta la consideraremos dividida en dos sub-regiones, ambas situadas en todo el litoral del mediterráneo. La primera comprendida en la zona marítima de las provincias de Granada y Málaga hasta el estrecho. En donde se debe intentar casi con seguridad de éxito el cultivo del café, el de *laurus camphora* y las ananas ó piñas de América, en climas locales ó abrigos naturales, ó defendiéndolas con zarzos durante la noche en las ocasiones en que lo necesiten. La segunda comprendida del mismo modo en el clima marítimo, desde la provincia de Castellon hasta la de Almería en donde algunas veces el frío perjudica á los naranjos.

Region del naranjo. Comprende tambien esta region las zonas marítimas de España, desde el Cabo de Creus al de Finisterre, en la cual se encuentran algunas provincias de Portugal como son Braga, Oporto, Coimbra las Veiras la Estremadura y los Algarbes. En España en las provincias de Cádiz, Sevilla, Málaga algo de Córdoba, Granada, Almería, Murcia, Alicante, Valencia, Castellon y algo de Tarragona, cultivándose el naranjo desde 200 á 250 metros sobre el nivel del mar.

Region del olivo. La altitud que alcanza en España el cultivo del olivo es de 2.000 piés, como sucede en la provincia de Madrid hasta 3.500 piés sobre el nivel del mar. Esta zona comprende los límites de España y Portugal hasta Ciudad-Rodrigo; atraviesa la sierra llamada de Francia y vá á buscar la línea del Tajo hasta la provincia de Guadalajara, en cuya parte norte concluye á la altura dicha de 2.000 piés. En la provincia de Avila termina en Arenas de San Pedro. Aparece en las riberas del Jalon uniéndose

á la del Ebro por su parte occidental, sigue Logroño y parte de Navarra. estendiéndose por todo el bajo de Aragon, penetrando despues por las provincias de Huesca, Lérida y Gerona hasta 3.500 piés sobre el nivel del mar. De la misma manera se encuentra en las regiones del naranjo y de la caña dulce. En las zonas centrales se halla en algunos puntos de la provincia de Albacete y Cuenca; en la de Ciudad-Real y Toledo y estendiéndose por las de Jaen y Córdoba.

Region de la vid. Puede considerarse esta zona como un clima fresco, cuya temperatura media anual es de unos 16.° Esta region en España abraza una dilatada estension de su territorio, exceptuando los puntos muy elevados sobre el nivel del mar y partes de Galicia, Astúrias, Santander y Provincias Vascongadas. La region de la vid en España comprende, mas de la mitad del Norte; todos los llanos de Castilla la Vieja á menos de ocho leguas de las vertientes del Norte de las sierras, cuyo centro lo marca la corriente del Duero, desde su nacimiento; hasta los confines de Portugal en que se pierde en la region del olivo.

Region de los cereales. La region de los cereales se entiende en la península, casi por toda su estension menos en las comarcas montañosas y muy elevadas.

Region de los pastos y bosques. Esta region la podemos considerar dividida en dos sub-regiones. La primera de los pastos, situada en la meseta y cúspide de las altas montañas. La segunda en las laderas y bases de las mismas y ambas enclavadas en las cordilleras de Castilla, Leon, Galicia, Astúrias, Provincias Vascongadas y montañas de Navarra, Aragon, Cataluña, Serranía de Cuenca, Soria, Sierra Segura, Sierra Morena y en algunas otras localidades humedas y montañosas.

Climas parciales ó climas fisicos. Damos el nombre de climas parciales ó fisicos, á todas aquellas localidades que por su altitud, situacion y esposicion, difieren en un todo de la region agricola en que se encuentran. Las cuales son conocidas en la práctica con la denominacion de terrenos ó localidades abrigadas y tempranas. El conocimiento de los climas fisicos ó locales, es de suma importancia en nuestro pais, porque atendida su conformacion orográfica

se encuentran abundantemente distribuidos por toda la península ibérica.

Las colinas y montañas en forma de anfiteatro, que son muchas en nuestro país, resguardadas de los vientos del norte, dejan en el centro espacios mayores ó menores de terrenos que constituyen unos verdaderos invernáculos naturales, en donde se pueden cultivar distintas clases de plantas que las que consiente el clima agrícola de la localidad en que se encuentran. O cuando menos las mismas, anticipando su vegetacion, ó asegurando su existencia respecto á las bajas temperaturas, porque en estos sitios no influyen con tanta intensidad.

Las grandes hoyas ó depresiones naturales del terreno que resultan muchas veces estar poco elevadas sobre el nivel del mar, y en otras constituyen terrenos resguardados, en donde se observa que se adelantan y consiguen los frutos mucho mas pronto que en las tierras inmediatas.

La proximidad de las montañas que constituyen resguardos naturales para los cultivos que disfrutan de esta ventajosa situacion.

Las exposiciones al medio dia, amparadas por laderas y mucho mas si se encuentran plantadas de árboles.

Las grandes esplanadas que se hallan en el interior de los bosques, en donde el abrigo de los árboles permite dedicar estos espacios de tierra á cultivos anticipados. En una palabra, en todas las localidades especiales en que reuniendo las cualidades propias á los climas agrícolas en general, dispongan de las ventajosas, condiciones de esposicion, altitud y abrigos naturales unidas á la cualidad de los terrenos.

Medios de reconocer los climas físicos. La observacion es la que nos puede guiar en la determinacion de estos climas físicos ó locales. Así pues, al notar que una misma planta produce sus frutos mucho mas pronto en ciertas localidades que en otras de la misma comarca, y que las cosechas son mas seguras apesar de encontrarse sometidas á las mismas variaciones atmosféricas, serán indicios que nos darán á comprender la existencia de esta ventajosa condicion. Sirviéndonos de guía natural para la deter-

minacion de estos climas parciales, con el fin de dedicar estos terrenos á cultivos anticipados ó nuevos cultivos, previo su correspondiente ensayo, que no sean los generalmente seguidos en la localidad ni que correspondan á la region agrícola en que se encuentran situados,

Medios de construir artificialmente y en pequeño estos climas físicos ó locales. Recordando lo que espusimos al tratar de los medios de utilizar el calor, veremos que una pared espuesta al mediodia, un malecon de tierra y demás que entonces enumeramos constituian un abrigo. Pues he aquí llevado á cabo en su mas sencilla manifestacion, la construccion artificial de un pequeño clima local.

Porque constantemente observamos que las eras y alvitanas que se encuentran situadas á lo largo de estas paredes, no solo se adelantan mucho mas los vegetales que en ellos se erian, sino que permiten producir otros que fuera de la accion de este resguardo no sería fácil cultivar. Así vemos los nopales, los palmitos y las mismas palmeras que apesar del clima y frio desigual de Madrid, viven al abrigo de las paredes en muchos jardines públicos.

De modo que para proporcionarse artificialmente un clima físico ó local, elegido el terreno que si ser pudiera, debería estar situado al pié de una ladera espuesta al mediodia, se comenzará por cerrarlo con una plantacion de cinco ó seis filas de árboles, siempre verdes, de pinos por ejemplo, unidas entre sí y formando cordones con cipreses, tuías ó arbustos tambien de hoja perenne, para que formen pared. Plantando tambien la ladera con el fin de resguardar é impedir la accion de los aires del norte, los espacios que de este modo quedan cerrados y resguardados, forman los climas físicos artificiales. (1) Para anticipar semilleros ó cultivar en pequeño algunas plantas delicadas, se plantarán cerramientos ó

(1) Un sistema parecido á este se pudo haber seguido en los bosques y montes que se han talado, en los que si se hubiesen cortado á redales de modo que hubieran resultado grandes plazuelas, habrian constituidos otros tantos abrigos ó climas locales.

setos vivos ya en línea ya formando paralelógramos de más ó menos estension. Destinando el centro de este circuito tupidamente cerrado á las plantaciones que necesitamos abrigar.

Regiones meteorológicas. Los hidro-meteoros influyen tambien en la vegetacion, imprimiéndola caracteres especiales que determinan la forma del cultivo.

Las regiones meteorológicas de España, pueden dividirse en húmedas, frescas, secas, cálidas y sub-trópicas.

Regiones húmedas. Estas constituyen dos sub-regiones en la primera, prosperan sin riego los castaños, hayas, fresnos y demás árboles de monte, las plantas forrageras y las raíces y tubérculos alimenticios. La segunda se halla caracterizada por el maiz y demás cereales sin riego. Ambas se encuentran en Galicia, Astúrias, Santander, Vascongadas, alturas de Navarra, Aragon, Cataluña, Avila y Soria.

Regiones frescas. En las que fructifican las vides. Como sucede en la Rioja, bajo Aragon, Cataluña, las Castillas, Mancha y otras.

Regiones secas. Aquellas en donde viven y fructifican los olivos, higueras, almendros y granados. Lo cual sucede en Estremadura, Andalucía y otras.

Regiones cálidas. Estas se dividen en dos sub-regiones, la primera en la que fructifica el naranjo. La segunda la del algarrobo y los arroces, como Murcia, Valencia y parte de Andalucía.

Regiones sub-tropicales. Aquellas en que se produce el tamarindo, el guayabo, el bananero y la cañamiel, y se hallan en la region mediterránea.

LECCION XVII.

GEOPONÍA.—CORTE TEÓRICO DE LAS TIERRAS LABRANTÍAS.—ORÍGEN Y FORMACION DE LOS TERRENOS LABORABLES.—TIERRAS LOCALES.—TIERRAS DE TRASPORTE.—PRINCIPALES COMPONENTES DE LAS TIERRAS LABORABLES.—COMPONENTES SECUNDARIOS.—INFLUENCIA DE LA CALIZA Y SILICE SOBRE LOS TERRENOS Y LA VEGETACION.

La *Geoponia*, palabra derivada de *ge* tierra y *ponos* trabajo ó labor, es aquella parte de la *agronomía* que se ocupa del conocimiento de las tierras laborables y de los medios de mejorarlas, fertilizarlas y labrarlas. Comprende por consiguiente el estudio de la formacion, composicion, clasificacion y propiedades de las tierras y de sus mejoramientos y enmiendas. Así como el de los abonos, saneamiento de los terrenos encharcados, los riegos, los cerramientos y las labores. A esta parte de la ciencia se la ha denominado tambien *Agrologia*.

Tierras laborables. Se dá el nombre de tierras laborables á las que en virtud de su composicion, se pueden trabajar y abonar con el objeto de que vivan y fructifiquen las plantas. Estas tierras que ocupan una gran parte de la superficie terrestre, alcanzan mayor ó menor espesor, segun es la cantidad de materiales terreos y orgánicos acumulados. Para determinar este grado de acumulacion se ha ideado el corte teórico de las tierras laborables que aunque no siempre se presenta completo en la naturaleza, sirve sin embargo, para formar idea del espesor y situacion de los materiales constitutivos del suelo en donde vegetan las plantas. Siendo á la vez el gran recipiente en donde se lleva á cabo la incorporacion y solubilidad de los abonos, la absorcion y combinacion de los agentes bonificadores de la atmósfera y la benéfica accion de las labores.

Corte teórico de las tierras labrantías. La tierra laborable segun sea el distinto espesor de sus capas componentes, se divide en suelo, sub-suelo, capa impermeable y roca subyacente.

El suelo que es la capa mas superficial, puede considerarse dividida en dos secciones. La primera denominada *suelo activo*, por que en ella es en donde se estienden las raices y se llevan á cabo las labores ordinarias. La segunda que ya no recibe tanto la accion de la atmósfera, ni obran sobre ella los abonos y labores, se la dá el nombre de *suelo inerte ó tierra virgen*. Ambas capas participan de la misma composicion mineralógica y segun su espesor se denominan *superficial*, cuando solo tienen de 12 á 14 centímetros, *media* si es de 18 á 20 y *profunda* cuando pasa de 25.

Sub-suelo. Es la capa que se encuentra debajo y la cual es de distinta composicion mineralógica que la del suelo. Sin embargo, algunas veces el sub-suelo es de la misma naturaleza que el suelo, en cuyo caso la tierra labrantia es de gran valor.

Capa impermeable. Es la que se halla situada debajo del sub-suelo, generalmente compuesta de arcilla y en la cual se encuentran las aguas de filtracion.

Roca subyacente. Es la mezcla mineralógica que constituye el cimiento ó sosten de la capa impermeable y de toda la tierra labrantia formando parte del armazon de la tierra.

Segun que se encuentren todas estas capas formando los terrenos laborables, ó que falte alguna de ellas, asi es distinta la accion que ejercen sobre la vegetacion y la fertilidad de las tierras. Sucede á veces que falta el subsuelo y siendo de poco espesor el suelo activo, influye poderosamente sobre la tierra laborable, ó la capa impermeable ó la naturaleza de la roca subyacente.

Cuando esta última se encuentra inmediatamente debajo del suelo, puede llegar á constituir la verdadera capa laborable, segun que los componentes mineralógicos de la roca, sean mas fácilmente atacables por la accion mecánica y material y la química de los componentes de la atmósfera.

La situacion mas ó menos profunda de la capa impermea-

ble y las cualidades de la roca subyacente, determinan el grado de humedad del terreno. Así como la facilidad en descomponerse la roca, especialmente por la acción química, señala el grado de fertilidad de las tierras. Siendo estas tanto mas fértiles, cuanto con mas facilidad se desmoronen dichas rocas y las que se encuentran formando las cadenas de montañas, bajo la influencia del ácido carbónico.

Origen y formacion de las tierras laborables. Las tierras laborables se han ido sucesivamente formando, por la disgregacion y desmoronamiento natural y espontáneo de las rocas que constituyen el almacen de la tierra y de los restos de animales y vegetales en descomposicion, por la continuada acción mecánica y química de los componentes de la atmósfera.

Al tratar de la influencia de las heladas sobre los terrenos, indicamos que el hielo, la electricidad, el oxígeno y el ácido carbónico, concurrían al desmoronamiento de las rocas y por consiguiente á la formacion de las tierras laborables. A lo cual puede añadirse, la corrosion de las aguas sobre estas mismas rocas y la *formacion actual de los terrenos de alusion* que constituyen uno de los mejores suelos para la vegetacion de las plantas cultivadas.

Las tierras laborables segun el sitio de donde proceden se denominan locales y de transporte.

Las tierras locales, son las que se originan y se han formado con el menudo detritus de las rocas inmediatas, de cuya composicion participan y suelen tener en ocasiones tan poco espesor que no es posible destinarlas al cultivo.

Las tierras de transporte son procedentes de distintos puntos, acarreadas por las nieves y las aguas, su composicion es tambien distinta de la de las rocas de la localidad, sus fragmentos son mucho mas gruesos y desiguales y se han ido acumulando en capa sobre-puestas, ó fajas de variado espesor. Las cuales serán tanto mejores cuanto mas variados sean los materiales que las constituyan.

Las tierras de aluvion, se han formado y se están formando en la actualidad, con el limo de los rios y los arrastres de tier-

ras de las partes elevadas, que depositándose en los sitios bajos, los van rellenando con estos materiales. Las vegas de Granada, Sevilla, Murcia y las celebradas riveras del Nilo, son ejemplos de estas tierras de aluvion, cuya estraordinaria fertilidad es en un todo debida á la disgregacion y mezcla de sus distintos componentes.

Origen de los principales componentes mineralógicos y orgánicos de las tierras laborables. La accion físico química de la atmósfera, obrando continuamente sobre las rocas, las vá poco á poco disgregando, de lo cual resulta que en las formadas de caliza por la accion del ácido carbónico que existe en las aguas de lluvia y los agentes mecánicos, se produce un detritus *calcáreo*. En las cuarzosas y graníticas por la misma causa *silíceo ó arenisco*. En las rocas *feldespáticas*, obrando con mayor energia la accion de dicho ácido carbónico, experimentan una completa descomposicion y se reducen, á *arcilla*. Puesto que el ácido carbónico que existe en el aire, se combina con la base alcalina (potasa sosa ó litina) que caracteriza á indicadas rocas, formando un carbonato soluble en el agua, quedando por consiguiente la roca reducida á silicato de alumina con sílice libre y originándose asi las tierras arcillosas. Y como quiera que sea que en todos los puntos de la superficie terrestre, se ha llevado á cabo la muerte y descomposicion de animales y vegetales, estos residuos orgánicos constituyen el *humus ó mantillo*.

De aqui que los principales componentes mineralógicos y orgánicos de las tierras laborables sean la caliza, la sílice ó arena y la alumina ó arcilla entre los mineralógicos y en los orgánicos el humus ó mantillo.

Componentes secundarios. Existen en las tierras labrantías otros principios que aun cuando se consideren como secundarios, son sin embargo muy importantes para la vida de las plantas y euualidades de los suelos.

Estos son los óxidos de hierro que proceden del piróxeno, anfíbol y los basaltos, así como de las especiales formaciones ferrugiosas. La magnesia, la sosa, potasas, óxido de manganeso dobles carbonatos de cal y magnesia (Dolomias) y algunos com-

puestos de cobre que además del aire, ácido carbónico agua y ciertos gases se encuentran en los terrenos cultivados.

Influencia que ejercen cada uno de estos componentes. Cada uno de estos variados componentes imprime su carácter especial á los terrenos y obra diferentemente sobre la vegetacion.

Accion de la caliza. La cal no se encuentra naturalmente en el estado de pureza, en cambio es muy abundante combinada con los ácidos carbónico, sulfúrico, nítrico, silíceo y fosfórico, formando los carbonatos sulfatos y fosfatos de cal que son los que con mas frecuencia se hallan en los terrenos.

El carbonato de cal ó caliza, que es la sustancia mineral mas abundante en las tierras de labor, se presenta en masas mas ó menos pulverulentas, teniendo un grado medio de consistencia y permeabilidad en lo cual consiste una de sus principales ventajas. Si predomina con esceso en los terrenos, pierde estas cualidades y esteriliza los suelos, puesto que el verdadero valor de los principales componentes de las tierras, consiste en el equilibrio de sus justas proporciones. Es tambien muy importante la caliza, usada como enmienda de los suelos arcillosos y areniscos, como veremos al tratar de las mejoras de las tierras.

La caliza tiene gran afinidad por el agua, la absorbe con rapidez y descompone los abonos.

En las rocas calcáreas muy duras, con resíduos de poco espesor y en donde predominan los bicarbonatos, crecen el espliego, tomillo, cantueso y otras labiadas. Si la roca presenta grietas y resquebrajaduras, crecen en ellas los romeros, enebros y hasta los pinos.

Las tierras calizas se prestan para el cultivo de los cereales y con mas particularidad, las que contienen fosfatos terreos; sirven tambien para el del olivo, vid, cáñamo y frutales. Las rocas calcáreas, areniscas, y arcillosas, aunque se pulverizan con mas facilidad que las muy compactas, no dan mas que cosechas muy medianas por el poco espesor de su detritus.

Las tierras que tienen un 30 por 100 de cal se denominan calizas.

Influencia de la Silice. La silice ó ácido silíceo, llamada así

por encontrarse compuesta del metalvide silicio y el oxígeno. procede del desmoronamiento de las rocas cuarzosas. Esta sustancia mineral, es de las mas comunmente estendidas en la naturaleza y por eso la encontramos en todos los terrenos laborables, bajo la forma de cantos, grava y arena mas ó menos fina. La silice en estado de pureza se presenta bajo la forma de un polvo fino, impalpable sin olor y sin sabor. En este estado naciente es soluble en el agua y pueden absorverla las plantas por sus raíces. Si bien deberemos advertir que algunos consideran la silice como insoluble en el agua. Tambien se halla en disolucion y suspension, en las aguas de ciertos manantiales y de algunos rios. La silice cuanto mas seca y fina se encuentra, mas absorve la humedad de la atmósfera.

En las rocas areniscas cuanto mas silíceo es el granito, el residuo que de ellas resulta constituye tierras mas estériles. Lo mismo sucede con el cuazo silex, porfidos, cuarzosos y gneis. En cambio en los eschistos micaceos, sobre descomponerse mucho mas fácilmente que los anteriores, los suelos que resultan en su justo medio la indispensable humedad. Así como si el cuarzo es el que abunda, las tierras que se forman son secas y compactas.

La silice obra en los vegetales proporcionándoles cierto grado de consistencia. Por eso se nota que los árboles que se crían en terrenos que contienen poca silice, su madera es menos dura que la de los que han vivido en suelos que la tienen en la conveniente proporcion. La silice es la que dá el lustre y consistencia á las cañas de las gramíneas, acumulándose mas especialmente en los entrenudos de dichas cañas. A esta sustancia debe tambien la paja de dichas plantas descomponerse y pudrirse con dificultad, utilizándose con ventaja por esta propiedad, para cubrir los techos de los chozos y cabañas que están espuestos á la accion del aire y la humedad.

Para que las tierras laborables reciban el nombre de silíceas ó arenosas, es preciso que contengan un 70 por 100 de silice ó de arena.

LECCION XVIII.

PROPIEDADES DE LA ALUMINA Ó ARCILLA.—HUMUS.—OXIDO DE HIERRO.—
MAGNESIA.—POTASA Y OXIDO DE MANGANESO.

Propiedad de la alumina ó arcilla. La arcilla es un silicato de alumina hidrotado que resulta de la descomposicion de los faldes patos por la accion continuada y constante del ácido carbónico de la atmósfera. Es muy raro en el estado de pureza asi como en el de óxido se encuentra muy estendida. La alumina pura es un polvo ligero, blanco, insípido é inodoro.

Los granitos feldespaticos proporcionan una tierra laborable de mucha fertilidad. Entre las quebradas de estas rocas, crece segun la altitud, el castaño, el roble y el haya. Las tierras son á propósito para el cultivo de plantas forrageras, tubérculos y raíces alimenticias, los árboles frutales, especialmente el peral, produce mucho y los nogales y castaños adquieren un estraordinario desarrollo.

La arcilla se encuentra muy estendida formando parte de los suelos laborables, siendo en muchas ocasiones el componente mas predominante, dando lugar á un suelo fuerte, demasiadamente duro y difícil de trabajar. Las tierras arcillosas al tacto son suaves y untuosas, forman pasta con el agua y cuando se desean se endurecen estraordinariamente. Si se cuecen proporcionan por el contrario soltura á los terrenos y por eso producen tan buenos resultados las operaciones de los *hormigueros* que no consiste mas que quemar esta tierra amontonándola con broza ó pajuza. Así como en espolvorear y mezclar con ella el ladrillo molido.

La arcilla no es soluble en el agua, pero puede ser trasportada en suspension, como vemos en los ríos que se enturbian por esta causa durante las lluvias que arrastran las partes mas ténues y di-

vididas. Las tierras que se forman con este limo, son de muy excelente calidad, por las sustancias orgánicas y mineralógicas que llevan las aguas en suspension y disolucion, las cuales se van depositando por sedimentacion.

Las arcillas pueden absorber el agua á un 70 por 100 de su peso, quedando esta retenida entre su masa, de lo cual resulta que con la misma lentitud que la van absorviendo por la misma razon la retienen por mas tiempo. De este grado de higroscopicidad unido á su natural cohesion, resulta que estas tierras como no se las enmiende ó mejore, no se pueden utilizar para el cultivo de los árboles, á no ser que tengan poco espesor y un subsuelo permeable. Lo uno por la material dificultad de poder estender sus raíces al través de un suelo escesivamente compacto; lo otro porque la húmedad puede pudrir sus raíces, ó ventearse y desecarse estas durante el verano, por las profundas grietas que se abren en estos terrenos al evaporarse el agua contenida en su interior. Los cereales que prosperan tambien en estos suelos fuertes si contienen la suficiente caliza, necesitan años de grandes lluvias en cuyo caso las cosechas son muy abundantes. En estas tierras prosperan bien las habas y otras plantas leguminosas. Por la escesiva húmedad que retienen, ocasionan con frecuencia padecimientos reumáticos á los trabajadores y dar origen tambien á las emanaciones paludicas, cuando contienen restos de sustancias organicas y la temperatura es elevada. En las regiones secas ó en años de escasas lluvias esta clase de terrenos produce poco. Los abonos se descomponen con lentitud, necesitando mas tiempo para fertilizarlos. El amoníaco y demás cuerpos fertilizantes que existen en la atmósfera, se van depositando poco á poco en el interior de sus primeras capas.

Las tierras reciben el nombre de pesadas, frias, fuertes, grasas, húmedas y arcillosas, cuando contienen un 30 por 100 de arcilla.

Humus ó mantillo. El humus ó mantillo es una sustancia orgánica, negruzca, ligera, esponjosa, suave al tacto, que evapora por el calor toda la húmedad que contiene y cuando se quema da un olor á casco, pelo, hueso, ó paja quemada segun sea su procedencia animal ó vegetal. El mantillo que se encuentra en mayor ó menor can-

tividad en las tierras laborables y en estado mas ó menos pulverulento ó enterizo, procede de la descomposicion de animales y vegetales y del que el hombre á ido incorporando á dichas tierras á beneficio de los abonos y que se encuentra generalmente en la parte mas superficial de los terrenos.

Mantillo local y de transporte. Como que el mantillo puede encontrarse en el mismo sitio en que se ha formado, ó por el contrario hallarse acumulado en mayores ó menores proporciones por el arrastre sucesivo de las aguas, segun sea su distinta procedencia, así se considera dividido en mantillo local y de transporte.

Mantillo de transporte. En las partes bajas de las cañadas, en los valles inmediatos á los terrenos quebrados van depositando las aguas de lluvia este mantillo de transporte procedente de los terrenos elevados. El cual suele constituir en muchas ocasiones grandes depósitos, hasta en las oquedades ó depresiones que se encuentran en lo alto de las segundas estribaciones de las cordilleras de montañas. Esta tierra es excelente por llevar consigo muchas sustancias minerales muy divididas é incorporadas al mantillo y de aquí su gran fertilidad.

Cantidad de mantillo que necesitan las plantas. Las plantas cultivadas necesitan segun sus necesidades y naturaleza de los terrenos diferentes cantidades de esta sustancia organica. Para que el trigo adquiera una completa vegetacion, necesitan las tierras contener de 4 á 8 por 100 de mantillo, si son arcillosas de 10 á 12. La cebada produce bien con dos y medio por 100; y el centeno y la avena, prosperan en los suelos que contienen uno y medio por 100 de mantillo.

Las tierras humíferas, son muy apropósito para el cultivo de las hortalizas, frutales y plantas de adorno. El mantillo es la base de la composicion de todas las tierras artificiales que se confeccionan para el cultivo de las plantas exóticas. Las tierras mantillosas retienen con facilidad el calor y la húmedad, son ligeras esponjosas y se trabajan fácilmente.

Influencia del óxido de hierro. El hierro se encuentra en los terrenos laborables combinado con el oxígeno formando tres óxidos, el sesquioxido de hierro anidro, llamado vulgarmente ocre rojo; el ses-

quioxido de hierro hidratado que se denomina ocre amarillo y el fer-rato de oxido ferroso (piedra de mica) que aunque no tan frecuente como los anteriores, se halla en estado pulverulento en algunas tierras labrantías.

La coloracion mas ó menos rojiza ó amarillenta que comunica á los terrenos, depende de hallarse en presencia del agua ó desprovisto de ella. En el primer caso ó sea cuando está hidratado, resultan las tierras amarillentas ó pardo-oscura. Al paso que en el segundo si es anhidro son rojizas.

El protoxido de hierro parece encontrarse en los suelos fértiles y mantillosos, combinado con el *ácido hulmico* que es la esencia del mantillo. El óxido de hierro si se halla en combinacion con la arcilla, constituye unas tierras fuertes que son fértiles, pero que necesitan mucha agua, como sucede por ejemplo á las situadas en los alrededores de Alcázar de San Juan. Si además existe la caliza y los terrenos son volcánicos como se observa en Almagro, Valdepeñas y otros puntos, el viñedo y los olivos son cultivos para los cuales se presta perfectamente. Si lo está con la sílice y arcilla, constituyen una excelente tierra para el cultivo de los naranjos, como vemos que sucede en Carcagente y en varias otras localidades de Valencia y Castellon.

Los compuestos ferruginosos pueden ser perjudiciales, á los terrenos laborables, hasta el extremo de hacerlos impropios para el cultivo, en todos aquellos casos en que el óxido de hierro no está lo muy suficientemente saturado de oxígeno, por proceder de las capas mas profundas de los suelos laborables,

La pirita desmenuzada se óxida al contacto del aire muy fácilmente, trasformándose en sulfato de hierro y es infinitamente mas dañosa. De modo que el terreno que contenga un 5 por 100 de sulfato de hierro es bastante difícil de cultivar, cuando pasa de esta cifra puede considerarse como estéril completamente.

Efectos de la magnesia. La magnesia ú óxido de magnesio, se encuentra en los terrenos laborables combinada, mas comunmente, con el ácido carbónico, constituyendo el carbonato de magnesia. Cuya semejanza con la caliza es muy manifiesta por ser muy pa-

recidas su influencia y propiedades. También se suele hallar combinada con el ácido sulfúrico y el fosfórico. La magnesia ú óxido de magnesio de las tierras de labor, al combinarse con el ácido carbónico, para formar carbonato de magnesia, se une también á la caliza constituyendo un doble carbonato de cal y de magnesia llamado *dolomia* que se distingue de la cal carbonatada, en producir una efervescencia mas lenta, cuando se somete á la acción de los ácidos nítrico, sulfurico ó clori-hídrico.

En los terrenos en que el carbonato de Magnesia se presenta como componente algun tanto predominante, pero sin ser tan excesivo que ocasione su esterilidad, comunica á las tierras, propiedades muy especiales, las cuales se comunican hasta á los frutos y á las producciones animales por la especialidad de sus pastos. *Las tierras magnéticas* son muy comunes en la Alcarria y por sus cualidades, adquieren renombre algunos frutos de este país, así como la miel y otras producciones tanto animales como vegetales. Esta clase de tierras tienen la propiedad de absorber y contener la humedad y los gases de la atmósfera y de conservar el calor.

El fosfato de cal y de magnesia se encuentran con frecuencia reunidos y producen ventajosos resultados en el cultivo de los cereales. Por eso se nota también que una parte del carbonato de magnesia que se halla en los terrenos laborables, puede proceder de los abonos animalizados ó muy nitrogenados en los cuales existe también el fosfato de cal.

Acción de la potasa. El óxido de Potasio ó Potasa, forma parte de muchas rocas y se presenta en combinación más esencialmente con el ácido silico. También se encuentra en las arcillas y rocas calcáreas al estado de silicatos, sulfatos ó carbonatos, con pequeñas porciones de cloruro de potasio.

En los terrenos laborables se encuentra la potasa bien manifiesta especialmente en aquellos que son mas fértiles. Sin embargo en las tierras denominadas salitrosas por que contienen un exceso de *nitrato de potasa*, las cuales abundan en muchos puntos de Ciudad-Real, Albacete y Alicante, son estériles. Sin embargo, abonándolas y labrandolas con frecuencia y profundamente sirven para

el cultivo de los cereales y de los prados. Las que son muy salitrosas dan buenos resultados para la producción de plantas barrileras. Las que no lo sean tanto, pueden destinarse á ciertos cultivos de huerta con especialidad á lechugas, acelgas y espinacas. De la misma manera se prestan para los cereales, así como permitiéndolo el clima el granado, la higuera, y la palmera viven en ellos perfectamente. Esta clase de tierra necesitan muchos abonos y labrarse frecuentemente.

Influencia de la sosa. La sosa ú *óxido de Sodio* se encuentra unida á la cal, á la magnesia, á la sílice y á la alumina, siendo en su origen y manera de obrar muy parecida á la potasa. Por eso podemos notar que asociada á esta se halla en las calizas, en las arcillas y en las cenizas de los vegetales marinos, bajo la forma de carbonato. Así como el fosfato y el cloruro de sodio, se encuentra en las aguas de lluvia, en el rocío, la nieve y sobre todo en las aguas del mar.

Efectos del óxido de manganeso. El óxido de manganeso cuando existe en notables proporciones en los terrenos laborables, les comunica un color oscuro que recuerda algo, el de los suelos húmiferos, con los cuales pudiera confundirse á simple vista cuando no nos fijamos con el debido detenimiento. Si bien al poco que se examine, se comprenderá fácilmente la diferencia que entre ambos existe, puesto que el aspecto pulverulento metálico, pesado é insoluble en el agua del primero, nos le hace fácilmente distinguir del estado esponjoso, ligero y suave del mantillo.

La acción que sobre las tierras ejerce el óxido de manganeso, es puramente física y debida únicamente á su coloración. Mas como quiera que sea que por punto general, este componente se presenta en muy pequeñas proporciones en los suelos laborables, su acción es casi nula ó de muy poca importancia.

Existen también en las tierras laborables como ya hemos dicho en otro lugar, el nitrógeno, carbono, oxígeno, hidrógeno fosforo, azufre y cloro, de cuya influencia en los terrenos y sobre todo en la vegetación nos volveremos á ocupar con mas detenimiento cuando tratemos de los abonos.

LECCION XIX

5023

ANÁLISIS FÍSICO PARA LA DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DE LAS TIERRAS LABORABLES.—INVESTIGACIONES GENERALES DEL TERRENO.—TAN-
TEO PRÁCTICO Ó MECÁNICO PARA EL CONOCIMIENTO APROXIMADO DE LOS
PRINCIPALES COMPONENTES.—ANÁLISIS DE LABORATORIO.—MÉTODO DE
LEVIGACION DE MASURE.—ANÁLISIS QUÍMICO.

Analisis fisico. Comprenderemos por analisis físico, las diferentes manipulaciones de *levigacion* ó lavado de las tierras laborables, con el objeto de determinar la cantidad y combinacion de sus principales componentes, y deducir despues sus propiedades y actitudes. Su importancia se comprende facilmente por ser uno de los medios mas eficaces para destinar las tierras á aquellos cultivos con los cuales esten mas relacionados por su composicion.

Medios de verificar el analisis fisico. Para llevar á cabo este analisis pueden emplearse tres métodos diferentes, segun sean las circunstancias y los medios de que se pueda disponer. El primero le denominaremos método empírico, práctico ó de campaña, por ser el que se verifica en el campo como tanteo, para el conocimiento de la composicion de un terreno, sin mas medios y aparatos que las indispensables vasijas y el ácido clorhidrico ó en su defecto el vinagre fuerte.

Llamaremos al segundo de laboratorio, porque ya se lleva á cabo con todo lo indispensablemente necesario para un analisis de lavado y separacion de tierras.

Este mismo método de laboratorio perfeccionado por los quimicos alemanes y tambien por Masure, es el que comprendemos bajo la denominacion de método de levigacion de Masure, para la separacion de la sílice y arcilla.

Investigaciones generales del terreno. Antes de proceder al

análisis de las tierras, es preciso como datos preliminares para el ensayo, investigar en lo posible todo lo que tenga relación con la formación y procedencia de la tierra que se vá á analizar, así como su situación en valles, hoyas, mesetas ó terrenos mas ó menos accidentados y las cualidades de sus alrededores, como sierras, laderas, llanuras y ríos ó arroyos. Del mismo modo se investigará si la tierra tiene muchos cantos y la naturaleza de estos por ejemplo, como cantos rodados procedentes de antiguos ó modernos aluviones, y si estos no solo se encuentran en la superficie, sino tambien en lo interior ó constituyendo verdaderas *pedrizas*, ó simplemente un terreno pedregoso, porque este dato influye mucho en la naturaleza del terreno y despues en la especialidad de su cultivo. Tambien deben hacerse hoyos en diferentes puntos de la heredad ó sea *calicatus*, para reconocer el espesor de la tierra laborable y la naturaleza mas ó menos permeable del sub-suelo. Del mismo modo se observará la coloración soltura ó adherencia de la tierra, cogiéndola y comprimiéndola entre las manos y cuyas operaciones se efectuarán en los distintos puntos de su estension y á diferentes profundidades.

Por la simple inspección del terreno, por su coloración y por el tacto, se pueden apreciar algunas de sus cualidades. El color blanco, nos indicará que el suelo es calizo ó yesoso; si es más ó menos rojizo ú oscuro, que es ferruginoso, arcilloso ó humífero. Así como al coger, palpar y manosear la tierra entre los dedos, rectificaremos las cualidades que hemos deducido á simple vista, y reconoceremos por el tacto suave, las tierras arcillosas, por el áspero, las areniscas, por el flexible esponjoso y ligero, las mantillosas.

Tanteo práctico ó mecánico. Llamamos tanteo práctico, á las operaciones que se ejecutan en el campo, para la investigación aproximada de los componentes de una tierra, cuando no se dispone de otros medios que los que buenamente son fáciles de proporcionar en la casa de labor.

Para llevar á acabo este ensayo, se comenzará por tomar porciones de tierra de los distintos puntos y á distintas profundidades, que ofrezcan entre si mas homogeneidad. Eligiendo tantas

muestras, como lo requiera la variada condicion de la heredad que se va á examinar con el fin de analizarlas por separado. Cada una de estas muestras compuestas de las diferentes tierras que se han sacado, en cada una de las localidades mas semejantes entre si, despues de separar los cantos grandes, se mezclará perfectamente á fin de que forme una composicion homogénea.

De esta mezcla se pesa una porcion y se pone á secar y despues de seca, se vuelve á pesar para conocer lo que ha perdido por la desecacion. Conocido ya este dato, se pasa la tierra por una zaranda ó criba de mallas estrechas, con el fin de separar los cantos y demás cuerpos estraños que pueda contener y se pone á secar al sol en sitio ventilado.

De esta *tierra de ensago*, si hay peso, se tomarán 100 gramos ú otra cantidad cualquiera 10 onzas por ejemplo; si no hubiese peso se hace por volúmenes, midiendo con una pequeña vasija cualquiera, una ó dos medidas. Las cuales se echarán en un vaso de vidrio proporcionado á la cantidad de tierra que se va á analizar, y llenándole de agua potable hasta un poco mas de su tercera parte.

Separacion del humus. Despues de removida bien esta mezcla con una varilla de vidrio ó simplemente con un palo y dejándola reposar, como que el mantillo es mas ligero que el agua, sobrenadará en la superficie, en cuyo caso con una espumadera ó un cazo, se irá sacando y colocando en una vasija. Tambien podrá separarse por decantacion, vertiendo con cuidado toda el agua donde se encuentra en suspension el dicho mantillo.

Separacion de la silice. Para separar la silice se agita de nuevo la masa á fin de que aquella se precipite al fondo y una vez conseguido, se decanta en otro vaso toda el agua, repitiendo la operacion hasta que dicho liquido resulte trasparente.

Separacion de la caliza. Esta separacion se lleva á cabo vertiendo en el agua que ha servido para lavar la silice ácido clorihidrico, conocido vulgarmente con el nombre de espíritu de sal; el cual se irá echando gota á gota, hasta que termine la efervescencia. Si no hubiera este ácido, podrá suplirle, aumentando la cantidad, el vinagre concentrado ó vinagre fuerte de yema.

4
12

Como que en la vasija en que se ha depositado la sílice, pudieran ir mezcladas con ella arenas calizas, se verterán algunas gotas del ácido clorihídrico con el fin de reconocer su presencia. Si las arenas son silíceas, ninguna acción obrará en ellas el ácido, pero si hay entre ellas calizas, la efervescencia nos las dará á conocer. En este caso se irá vertiendo el ácido poco á poco, hasta su completa disolución y se decantarán solamente las arenas ó grava silícea.

Separación de la arcilla. Terminada la efervescencia se deja en reposo el agua, á fin de que se sedimente la arcilla en el fondo de la vasija y conseguido esto se decanta y vierte el líquido con cuidado.

Cuando ya se tienen separados cada uno de estos componentes, se ponen al sol hasta que se sequen por completo, ó se introducen las vasijas con este mismo objeto, en un horno despues de haber sacado el pan, ó simplemente entre el rescoldo del hogar. Así que se ha conseguido su desecación, no hay mas que pesar cada uno de ellos de por sí y se tendrá, suponiendo que han sido 100 gramos el peso de la tierra analizada y que el mantillo pesa 10 gramos; la sílice 20; la arcilla 60; deduciremos que el carbonato de cal que se encuentra disuelto en el ácido clorihídrico pesa 10 gramos. De modo que en este caso podremos decir que el terreno analizado por este método empírico y por tanteo, contiene aproximadamente en 100 partes la fórmula siguiente:

Mantillo.	10
Sílice.	20
Alumina.	60
Caliza.	10

100

El mismo método que acabamos de espresar se seguirá para ensayar cada una de las muestras recojidas según las variadas condiciones del terreno.

Si el suelo fuese muy pedregoso se tomarán para este tanteo de ensayo mayores cantidades de tierra. Se separarán los cantos de mayor volumen y se establecerá la proporción que existe entre la tierra menuda, las piedras y la grava, analizándolas por separado

como si fuesen muestras distintas, pero adicionando despues el conjunto de estos resultados con sus respectivos componentes.

Método de laboratorio. Este método como ya sabemos, es el que se lleva á cabo con los útiles indispensables para ejecutar esta operacion, la cual puede verificarse en la cátedra, en el laboratorio y en la misma casa del labrador, si bien debe preferirse uno de los dos primeros sitios. De todos modos hay que tener presente que este método y el de Masure como todos los de levigacion ó lavado de las tierras son, científicamente imperfectos y no es posible considerarlos mas que como tanteos mas ó ménos aproximados á la verdad, pero muy útiles en la práctica, para determinar la proporcion de los principales componentes del suelo. El análisis químico es el que nos dará á conocer con más exactitud la composicion cualitativa y cuantitativa de las tierras laborables.

Las investigaciones del terreno así como la manera de elegir las muestras ó tierras de ensayo, se llevarán á cabo de la misma manera que ya dejamos indicado al tratar del tanteo práctico ó mecánico. Y si las variadas condiciones del terreno, exigiesen el analizar mas de una muestra ó parcela, se numerarán estas por su orden, anotando todas las particularidades que sean dignas de tenerse en consideracion, respecto á la procedencia, esposicion y situacion de cada una de las tierras tipos que se van á analizar.

Útiles necesarios para los ensayos. Los aparatos necesarios para estos ensayos son; balanzas, cribas, cedazos, frascos de decantacion, copas, termómetro, lámpara de espíritu de vino, cápsulas de hierro, hornillo, estufa de desecacion, filtros agitadores, ácido clorihídrico y agua destilada y en su defecto potable de fuente ó de lluvia.

Elegida ya la tierra de ensayo y separada la cantidad necesaria se cierne con una zaranda de mallas muy estrechas y algo alargadas para apartar los cantos que se recojen separadamente y pesan despues de limpios y secos. Las demás partes gruesas que no han podido pasar, se separan y se pesan así como la tierra fina tamizada y se anotan ambas pesadas. Se deja el todo secar en masa de primera intencion al aire y al sol y luego se pesa para conocer lo que la tierra pierde por la desecacion, anotando tambien el tiempo que ha tardado en desecarse.

Inmediatamente despues, la cantidad de tierra que se ha de ensayar se pone en una cápsula, la cual se calentará por medio de una lámpara de espíritu de vino hasta evaporar toda el agua interpuesta y que resulte seca completamente. Tambien se conseguirá este mismo objeto en uno de los hornillos del laboratorio y mucho mejor en las *estufas de desecacion* que no son mas que unas especies de mesas con cajoneras alambradas, en cuyas andanas se colocan las tierras. En ámbos casos un termómetro colocado en el fondo de la vasija, ó en el interior de los cajones de la estufa y entre la tierra, á la vez que sirve de agitador, nos marcará la temperatura y por consiguiente la marcha de la operacion. Cuando por el color de la tierra se deduzca que ya vá estando seca, se pesa y vuelve á colocarse dentro de la estufa. Si al repetir dos ó tres veces esta operacion nos da el mismo peso la desecacion está terminada.

Separacion de los componentes terreos de los areniscos.—Para separar los componentes terreos de los areniscos, se tomarán 100 gramos de la tierra ya desecada y se ponen á hervir en 500 gramos de agua destilada por espacio de una hora, al cabo de la cual se filtrará agitando á la vez el líquido, por un colador muy fino. Lo que queda en la parte superior, se vierte en una vasija con agua, en la cual el mantillo sobrenadará en la superficie y se separará con una espumadera.

Separacion de la grava y arena fina.—La grava y arena fina que han quedado en el fondo, se separarán por medio de un colador cuyos agujeros tengan poco menos de un milimetro de diámetro. Despues se secan en la estufa y cuando están secos se pesan y anotan por separado, el peso del mantillo, el de la grava y el de la arena.

Separacion de la caliza.—Terminada la operacion se vuelven á colocar en una vasija con agua destilada las sustancias minerales, sobre las que se vierten unas gotas de ácido clorihídrico que acusarán la presencia de la caliza hasta tanto que cese la efervescencia. Terminada la cual se decanta el líquido y queda en el fondo la grava y arena silíceas. Se ponen á secar y despues se pesan y la diferencia de estas pesadas nos darán la cantidad de arena caliza.

Determinacion de los residuos terrosos.—Las materias térreas mas fina que pasaron por el tamiz, contienen variadas sustancias que

son desde luego las materias insolubles. Se comienza por secar estas materias terrosas en la estufa hasta su completa desecacion y se pesan. Despues, se echan en una cápsula de hierro ó en un crisol que se pone á la lumbre y así que cesa el olor empereumático propio de las sustancias orgánicas cuando se tuestan es señal de haberse destruido el mantillo. Para reconocer la cantidad de este componente, no habrá mas que pesar las sustancias térreas y la diferencia de esta segunda pesada nos dará la del mantillo.

Cantidad de arcilla.—Despues de la separacion del mantillo para determinar la cantidad de arcilla que existe, se echa la materia terrosa en un frasco que contenga agua potable sobre la cual se vierte ácido clorihídrico dilatado en cinco veces su peso de agua, el cual atacará y disolverá los óxidos de hierro, fosfatos y carbonatos y demás, todos menos la arcilla. Cuando el líquido haya perdido su acidez se le añade agua y se le pasa por un filtro y lo que en él queda es la arcilla, que despues de bien seca se pesa y anota su cantidad.

Cuadro sinóptico de ensayos.—Para conocer á simple vista el resultado de estos ensayos, conviene reducirlos á cuadros ó estados en donde se especificarán las proporciones en que se presentan los principales componentes de los terrenos laborables en esta forma:

	Peso.	Observaciones.
Cantos limpios de diferentes tamaños.	Areniscos Calizos.....	
Materiales gruesos de distinta naturaleza...		
Sustancias terreas pasadas por tamiz.....		
Perdidas por la desecacion.....	{ Materiales gruesos de distinta naturaleza. Tierra tamizada.....	

DIFERENCIA.

Sustancias orgánicas.	{ Análisis parciales Mantillo Silice Caliza Arcilla
Sustancias minerales.	

Resúmen.....

Para determinar las pequeñas cantidades de sustancias solubles en el agua, se necesitaría de un minucioso análisis químico que no consideramos propio del objeto de esta asignatura elemental.

Método de levigacion de Masure para la separacion de la sílice y arcilla.—El método que acabamos de describir, apesar de ser mucho mas exacto que el denominado práctico, para determinar los principales componentes de las tierras laborables, no nos puede dar sin embargo mas que datos muy aproximados que si bien llenan en un todo las necesidades de la agricultura práctica, no satisfacen las exigencias de la agricultura como ciencia. De aquí el que varios químicos y entre ellos Masure hayan tratado de perfeccionar este método de levigacion que es propio y esclusivo de laboratorio para la separacion de la sílice y arcilla.

El aparato inventado para este objeto consiste en una alargadera de cristal, dispuesta verticalmente sobre un soporte. En la parte interior lleva una especie de filtro de tela por el cual se hace pasar la tierra de ensayo y el orificio superior, de la alargadera, se encuentra cerrado por un pequeño tapon al cual se adapta un tubo encorvado y ligeramente inclinado. Un vaso con agua situado sobre un pié portátil, permite á este líquido por medio de una llave, penetrar por la parte inferior de la alargadera, agitando y poniendo la tierra en movimiento y arrastrando en suspension la arcilla, que, atravesando por un tubo en forma de sifon vá á depositarse en un vaso colocado al efecto. Esta operacion se continúa hasta tanto que el agua salga clara.

Se desmonta el aparato y en el fondo se encontrarán las partes más pesadas ó sean las arenas, las cuales despues de secas en la estufa se pesarán ejecutándose lo mismo con la arcilla.

Análisis químico. El medio más exacto para reconocer en un todo la composicion de los terrenos laborables, es el análisis químico. Mas como quiera que esta operacion es de suyo difícil de practicar, porque se necesita estar muy acostumbrado á las múltiples manipulaciones de laboratorio y poseer especiales conocimientos en *análisis química*, no nos ocuparemos en describirlo. Con tanto mas motivo cuanto que se trata de una asignatura de elementos generales de agricultura con aplicacion á la segunda enseñanza. Y

el análisis químico de las tierras, así como otros muchos conocimientos de las ciencias agronómicas, son correspondientes y exclusivos de una enseñanza profesional y superior, é impropios para la edad y conocimientos adquiridos por los jóvenes alumnos de esta enseñanza.

LECCION XX.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS TIERRAS.—DENSIDAD ó PESO ESPECÍFICO.—TENACIDAD COHESION ó ADHERENCIA.—PERMEABILIDAD Y CAPILARIDAD.

Propiedades físicas de las tierras. Entendemos por propiedades físicas, las cualidades que poseen las tierras, debidas á la cantidad y combinacion de sus principales componentes, los cuales determinan el peso, la cohesion ó falta de adherencia de su masa, así como la actitud de contener entre sus moléculas los diferentes agentes fertilizadores que existen en la atmósfera y en el terreno.

El estudio de las propiedades físicas de las tierras laborables comprende, el peso específico; la tenacidad, cohesion ó adherencia; la permeabilidad y capilaridad; la higroscopicidad; la facultad de absorber la humedad atmosférica; la actitud á desecarse; la disminucion de volúmen por la desecion; la absorcion de los gases; la facultad de absorber y retener el calor, y las propiedades absorbentes de las tierras.

El peso específico, se reduce á conocer el peso de un volúmen de tierra, el cual se compara con otro volúmen igual de agua destilada á 4° de temperatura.

Para determinar el peso específico de una tierra cualquiera, se toma una porcion de esta ya seca que se introduce en un vaso bien calibrado y señalado en dos partes iguales, llenándose exactamente hasta su mitad y se pesa. Despues se acaba de lle-

nar con el agua destilada y se vuelve á pesar y la diferencia que resulta entre estas dos pesadas, será el peso específico de la tierra que hemos ensayado.

Si se quiere simplificar esta operacion y sin embargo ejecutarla con la mayor exactitud posible, no habrá más que despues de bien seca la tierra, medir exactamente un decilitro y pesarlo y sabiendo que el decilitro de agua destilada equivale ó pesa cien gramos, la diferencia que exista entre ámbas será el peso específico de la tierra. De modo que suponiendo que la tierra ha pesado 200 gramos el peso de esta se encontrará representado por 2, si 300 por 3, si 400 por 4 y así sucesivamente.

Influencia de los principales componentes en el peso específico de las tierras. El peso específico de las tierras laborables variará segun la distinta proporcion y predominio de sus principales componentes. Asi es que los terrenos en donde predomina la sílice, serán los que tendrán mayor peso específico. En los arcillosos será tanto mayor, cuanto mayor, sea la cantidad de arena su cediendo lo mismo con los terrenos calcáreos. De modo que las tierras tendrán tanto mayor peso específico cuanto que en su composicion entre mas caliza mas cantidad de sílice y serán menos pesadas, cuando contengan mas caliza fina y pulverulenta, mas carbonato de magnesia, ó mantillo, resultando las tierras ligeras, pulverulentas y secas.

Tenacidad, cohesion ó adherencia. La tenacidad, cohesion ó adherencia, es la propiedad por la cual los componentes que constituyen el terreno laborable, se unen entre sí, formando una masa mas ó menos compacta. A beneficio de esta propiedad se reconoce el grado de trabazon de las tierras, la resistencia que oponen á los instrumentos aratorios y por consiguiente la mayor ó menor facilidad para labrarlas.

El grado de consistencia de un terreno. ejerce grande influencia sobre la vegetacion y por lo tanto sobre el cultivo. De aquí ha tomado origen la clasificacion agrícola, que divide las tierras en pesadas y ligeras segun su cohesion ó adherencia, cuya division aunque empírica, es de suma importancia en la práctica, encontrándose muy generalizada y hasta admitida por la ciencia.

Tierras ligeras. Se denominan tierras ligeras aquellas que co-

mo las silíceas ó areniscas, ofrecen poca union entre sus moléculas, son muy porosas, se dejan penetrar fácilmente de la humedad pero no la retienen; cuando se calientan tardan mucho en enfriarse y ofrecen poca resistencia á los instrumentos de labor.

Tierras fuertes ó pesadas. Las tierras pesadas son las que presentan mucha cohesión entre sus moléculas. El tipo de las tierras fuertes se encuentra caracterizado por las arcillosas, las cuales tienen poca porosidad, se empapan de agua con suma dificultad y por la misma causa la retienen por mas tiempo, tardan mucho en calentarse por el sol y de aquí la denominación de *frías, fuertes y húmedas*, se trabajan difícilmente porque su exceso de plasticidad, hace que se adhieran mucho á las máquinas aratorias, ofreciendo demasiado rozamiento y aumentando por esta causa las fuerzas muertas en la tracción de todos los instrumentos que se emplean para removerlas.

Medios de apreciar la tenacidad ó cohesión de las tierras. Para reconocer la adherencia de un terreno, se humedece la tierra que se vá á analizar amasándola con las manos y se forma una bola de unos 30 milímetros de diámetro, la cual se deja secar al sol ó inmediato á la lumbre, si la tierra es arenisca, se adherirá con dificultad y se deshará fácilmente entre los dedos. Las buenas tierras de labor en las cuales los principales componentes se encuentran en las proporciones convenientes de equilibrio, se amasan con facilidad, pero un golpe fuerte de mantillo las deshace prontamente y de aquí el que estas tierras se pulverizen sin grandes esfuerzos por los instrumentos aratorios. Los terrenos gredosos y los arcillosos fuertes, se amasan bien y conservan la forma que se les dá; estando secos, necesitan grandes esfuerzos para romperse, no se pulverizan y se desmorona en grandes fragmentos.

También se aprecia esta propiedad calentando hasta el rojo cereza las bolas que se vayan á ensayar echándolas inmediatamente en agua fría. Y tendremos que, las tierras areniscas se desharán enseguida; las calizas se resquebrajan pronto, rompiéndose en pequeños pedazos y las gredosas y arcillosas conservarán su forma y se endurecerán con esta cocción.

7/12

Circunstancias que determinan ó modifican estas propiedades. La tenacidad ó adherencia de un terreno guarda exacta proporcion con la cantidad de arcilla que contiene.

La humedad aumenta por regla general esta propiedad, por eso notamos que la arena la puede adquirir por esta causa, al paso que carece de ella estando seca.

La cohesion de un terreno, no está relacionada con la facultad de absorber y retener el agua con facilidad, puesto que el terreno calizo y el humífero, poseen esta propiedad en alto grado y son menos adherentes, mientras que la arcilla que tiene mas tenacidad ya hemos visto que absorbe el agua con suma dificultad.

Del mismo modo se nota, por punto general, que las tierras se adhieren ó se pegan mas á los aperos y herramientas de madera que á las de hierro; y sin embargo, como que los primeros penetran menos en el suelo que los segundos, cuando el tiempo está húmedo, se trabaja con mas facilidad con los instrumentos de madera que con los de hierro.

Para determinar la cohesion ó adherencia de las tierras respecto de los instrumentos agrícolas, no habrá mas que tomar dos discos uno de hierro y otro de encina, olmo campestre ó almez, que son por lo regular las maderas mas usadas para los aperos de labranza. Asegurado sucesivamente cada uno de ellos al platillo de una balanza por su parte inferior y amasada la tierra y enterrada en ella hasta enrrasar con el borde de la plancha, se irán echando pesas ó granalla en el platillo contrario, hasta conseguir despegar la plancha y este peso que se ha necesitado para vencer la cohesion de la tierra será el que indique el grado de adherencia á los instrumentos agrícolas.

Permeabilidad y Capilaridad. La permeabilidad es la propiedad que tienen las tierras y en general los cuerpos porosos de dar paso fácilmente á los líquidos.

Su importancia se comprende desde luego por que además de permitir que las raíces se extiendan sin obstáculos, por la misma razon el agua y las sustancias en ellas disueltas, así como los gases y meteoros acuosos, penetran al través y llegan fácilmente á ser absorbidos por aquellas. De modo que las labores profundas y continuadas en los terrenos compactos, los van sucesivamente mejorando propor-

cionándoles al cabo de algun tiempo, un grado conveniente de permeabilidad para la mejor vegetacion de las plantas cultivadas.

Modo de apreciar la permeabilidad.—Para determinar la permeabilidad comparativa de las diferentes especies de tierras se tomará de cada una de ellas, estando bien secas, un peso igual, supongamos un kilógramo. Esta tierra, se deslie en un litro de agua, formando una especie de gachuela que se estiende por igual sobre un filtro ó tamiz muy fino. Sobre esta tierra estendida, se vierte un litro de agua y se anota el tiempo que ha tardado en pasar al través de esta capa de tierra y este experimento será el punto de partida para reconocer la permeabilidad de las tierras laborables. Siendo desde luego mas permeables aquellas por las que, el agua pase mas pronto y con mas facilidad y mas impermeables las que tardando mucho tiempo lo verifican gota á gota y por intervalos.

Tierras permeables.—El tipo característico de las tierras permeables es el de las areniscas y entre estas lo serán tanto mas, cuanto sus fragmentos sean mas gruesos y se hallen desprovistos de arcilla y caliza. Estos terrenos resultan impropios para el cultivo, no solo por la carencia de dos de los principales componentes, sino porque el agua pasa como por un filtro rápidamente al través de la grava, y las raíces de las plantas sobre no encontrar adherencia, no se pueden utilizar de ella, á no ser en el caso de tener un subsuelo poco permeable, por que entonces seria elevada hácia la superficie á beneficio de la capilaridad y del calor.

Si la arena contiene alguna caliza, ya no será tan permeable y las tierras resultarán mas apropiadas para el cultivo de ciertos vegetales leñosos como el pino marítimo el de Alepo y otros.

Tierras impermeables.—La arcilla ocupa el primer lugar como hemos visto en la impermeabilidad de las tierras, de manera que por razones opuestas á la de las areniscas, su excesiva cohesion, imposibilita que las raíces se estieden, así como el agua en fuerza de ser mucha se va depositando entre estos terrenos haciéndolos doblemente perjudiciales á la vegetacion.

Cuando la arcilla va acompañada de algo de caliza y sobre todo de arena, entonces resultan los terrenos, permeables y son mas apropiados para cultivos.

La capilaridad es una accion molecular especial, en cuya virtud resulta siempre atraccion entre un sólido que en el presente caso es el terreno y un líquido que es el agua, cuando en el primero existen tubos cuyo diametro es igual al de un cabello. De modo que entenderemos por capilaridad la propiedad que tienen las tierras porosas y ligeras, de irse humedeciendo al contacto del agua, distribuyendo la humedad uniformemente por todo el interior de su masa á beneficio del pequeño diámetro que resulta entre sus intersticios. A causa de esta propiedad, se establece una comunicacion molecular de los líquidos y gases por toda la masa de la tierra, permitiendo á la vez que ascienda á la superficie, el agua y demás sustancias fijas y solubles que se depositaron por filtracion.

Influencia de los principales componentes en la capilaridad de las tierras. La capilaridad, está algo relacionada con la permeabilidad, así es que los suelos que son medianamente permeables son por esta misma razon en ciertos casos, muy capilares. De modo que no siempre guarda este principio tan exacta aplicacion que no puedan establecerse algunas diferencias en virtud de las cuales la capilaridad se determinará bajo las formas siguientes.

La arena fina que es muy permeable es tambien muy capilar.

En las calizas compactas y mas ó menos cristalinas como le sucede á los mármoles en estado pulverulento y á la creta, resultan muy capilares pero poco permeables. De aquí la aplicacion que se hace de la arena del mármol sacarino y de algunas otras para mezclar las con el mantillo de hojas y tierra de Brezo, en el cultivo perfeccionado de las hortensias, azaleas, rhododendros y otras plantas de adorno.

El mantillo que es menos permeable que los anteriores es sin embargo muy capilar.

Las arcillas y la magnesia son poco capilares y á la vez poco permeables.

De modo que todo mejoramiento que tienda á proporcionar la permeabilidad de un terreno, puede favorecer á la vez su capilaridad segun sea la cualidad de sus componentes.

Determinacion y aplicaciones de esta propiedad. Para reconocer e grado de capilaridad de una tierra, no habrá mas que formar es-

ella y despues de estar bien seca, un pequeño monton dentro de una vasija que puede muy bien ser una cazuela, á la cual se le echará una cantidad fija de agua. El tiempo que tarde en irse empapando y la altura á que ascienda la humedad nos marcará su grado de capilaridad. Y si se quiere verificar el ensayo comparativo entre varios suelos, siendo la cantidad de tierra igual y la del agua la misma, se establecerán los grados diferentes de capilaridad de las tierras analizadas.

Las aplicaciones que de esta propiedad puede hacerse de los terrenos que son muy capilares y que á la vez se encuentran situados en las inmediaciones de lagunas, charcas, aguas estancadas y en los Medanos, consiste en destinarlos ventajosamente al cultivo, por que en ellos es establece naturalmente el riego por infiltracion encontrándose en todos ellos una lozana vegetacion. Los llamados *Navazos* en Andalucía, no son mas que los *huertos* situados en los arenales próximos á las playas que deben su frondosidad á la benéfica influencia de la capilaridad.

LECCION XXI.

CONTINUACION DEL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LAS TIERRAS
HIGROSCOPICIDAD.—DESECACION AL AIRE LIBRE.—DISMINUCION DE VOLUMEN POR LA DESECACION.—ABSORCION DE LOS GASES.—PROPIEDAD DE ABSORVER Y RETENER EL CALOR.—SINTESIS DE LAS PROPIEDADES ABSORVENTES Y DEPURATIVAS DE LAS TIERRAS.

Higroscopicidad. La higroscopicidad es la facultad que poseen las tierras de absorver el agua y retener cierta parte de ella entre sus moléculas. Esta propiedad está relacionada con el grado de afinidad que tienen por aquel líquido sus principales componentes, así como con el estado material en que se presenten sus partículas.

De modo que cuanto mas pulverulentas se hallen mas se aumentará esta facultad.

La higroscopicidad se distingue de la permeabilidad, en que la primera conserva y retiene el agua, mientras que la segunda la deja filtrar al través de su masa.

La importancia de la higroscopicidad se comprende fácilmente, por su doble objeto de absorber la humedad de la atmósfera y la que existe en el interior de la tierra.

Manera de reconocer la higroscopicidad de un terreno. Para determinar la aptitud que tienen las tierras de retener el agua que se encuentra en contacto con su masa, no hay mas que desecar en la estufa por espacio de media hora y á la temperatura de 45° la que se va á analizar y de la cual se toman unos 20 gramos.

Enseguida se echa en una cápsula y en ella se pone agua hasta que forme una pasta clara que se coloca en un filtro de papel que anteriormente se ha debido mojar y pesar, lavando bien la cápsula y echando estos residuos en el filtro y cuando ha terminado de pasar el agua, se pesa el filtro con la tierra y este resultado nos dará el grado de su higroscopicidad. De modo que en virtud de esperimentos repetidos se ha venido á sentar como principio que las arenas son las que menos retienen el agua; así como las arcillas cuanto mas puras, la contienen en mayor cantidad.

La caliza varía segun el volúmen de su detritus; así es que en el estado pulverulento llega á poseer esta propiedad en mayor grado que la arcilla.

Cuando el carbonato de magnesia predomina con algun esceso, las tierras son estériles por la gran facultad higroscópica que poseen.

Despues de la magnesia, el mantillo es el que puede retener el agua hasta casi un doble de su peso.

Medios de apreciar la absorcion de la humedad atmosférica. Para determinar la cantidad de vapor acuoso absorbido por las tierras, se prepara un pié ó plataforma, compuesta de tres ó cuatro discos ó platillos de hoja de lata, colocados á pequeña distancia los unos encima de los otros. Sobre cada uno de estos discos,

se extenderán por iguales cantidades, las diferentes tierras que se vayan á ensayar despues de haberlas desecado. El primer disco le constituirá un platillo que servirá de recipiente para el agua y el todo se cubrirá con una campana de cristal. Como que las tierras han de estar sometidas por tiempos iguales, á la absorcion del vapor del agua encerrada como ellas dentro de la campana, la diferencia de peso nos demostrará la diversa aptitud de cada una de las tierras que se analizan.

Desecacion al aire libre. Es la propiedad por la cual las tierras pierden con mas ó menos facilidad por la evaporacion, el agua contenida entre sus moléculas. Segun los grados de esta facultad adquieren distintas cualidades y de aqui las denominaciones de *frias y húmedas y calientes y secas*.

Se denominan sanas, cuando despues de empapadas por las lluvias, no conservan mas que la humedad necesaria para la vida de las plantas. Asi como se llaman *frescas*, aquellas que á 33 centímetros de profundidad retienen de 15 á 20 por 100 de su peso de agua, y *secas*, á las que no alcanzan esta cantidad.

Modo de inquirir esta propiedad. Para reconocer la aptitud que tienen las tierras para desecarse al aire, se toman iguales partes de las que se vayan á ensayar y despues de haberlas colocado en la estufa, se las humedece con la misma cantidad de agua y se las deja espuestas al aire sobre unos platillos de hoja de lata ú otra vasija cualquiera, observando el tiempo que cada una tarda en desecarse. Tambien se verifica fácilmente este ensayo, tomando las tierras tal y conforme se encuentran, colocándolas sin ninguna preparacion sobre los platillos de hoja de lata á fin de averiguar los grados de su desecacion.

Disminucion de volumen por la desecacion. Esta propiedad es la que nos dá á conocer lo que se retraen ó merman las tierras, al evaporarse la humedad, del volumen que adquieren en su masa, cuando se empapan de agua por la lluvia ó por los riegos.

El conocimiento de esta facultad es de suma importancia para el cultivo, porque en algunas ocasiones llegará á ser perjudicial como sucede con todas aquellas tierras demasiado fuertes y compactas. El exceso de retraccion de estos suelos, puede ser tal que compri-

ma y dislacere las raíces de las plantas, así como penetrando el aire por las grietas que en ellos se abren, las ventean y desecan y doblemente perjudican.

Influencia de los componentes. El fundamento de esta propiedad depende en un todo de la influencia que ejercen los componentes de las tierras. De manera que siendo la Marga un mineral compuesto de arena, arcilla y carbonato de cal en distintas proporciones, encontrándose también algunas veces el carbonato de magnesia y teniendo cada una de ellas, distinto poder de retracción al desecarse, se facilita más por esta causa su desmoronamiento, cuando existe en los terrenos ó se emplea como mejora de las tierras.

Las tierras laborables cuyos componentes guardan entre sí la debida proporción, disminuyen próximamente por la desecación un décimo de su volumen.

Las que contienen gran cantidad de mantillo, mermam mucho, durante las prolongadas sequías y se calcula que disminuyen una quinta parte.

La arcilla pura, pierde unas 18 centésimas; el carbonato de Magnesia 13 y la caliza pulverulenta 5.

En las que predomina el yeso, ó las gravas y arenas calizas ó silíceas apenas es sensible la disminución.

Modo de investigar esta propiedad. Para apreciar lo que disminuyen de volumen por la desecación las tierras laborables, no habrá más que formar con cada una de ellas y á beneficio de un marco de madera, como el que se usa para fabricar ladrillos, pero mucho más pequeño, un cubo de iguales dimensiones para todas. Después se dejan secar á la sombra y una vez evaporada la humedad, lo cual se conocerá en que no pierden nada de su peso, se mide el volumen que comparado con el primero, servirá para conocer lo que han mermado por la desecación.

Absorción de los gases. Es la propiedad que tienen las tierras de embeber y retener entre sus moléculas el aire y sus componentes. En esta propiedad influyen directamente el calor, la humedad y la mayor ó menor porosidad de los terrenos.

Así es que las labores aumentando los puntos de contacto de

las tierras, facilitan y aumentan esta propiedad. Siendo como ya sabemos, un medio natural de bonificar los suelos por lo que absorben de la atmósfera.

En las lecciones 12 y 13, nos hemos ocupado lo bastante de las sustancias fertilizadoras procedente de la atmósfera. Ahora no haremos mas que recordar que esta propiedad se refiere principalmente á la absorcion del oxígeno del aire y á la del amoniaco, por lo cual esta accion la podemos considerar como simultánea y dependiente la una de la otra.

Absorcion del oxígeno. Ya conocemos tambien la accion del oxígeno sobre los terrenos y la vegetacion y respecto de los componentes de los suelos diremos que el mantillo absorve mas cantidad de este gas. Y que por su órden le siguen el carbonato de magnesia, que lo verifica como un cuerpo poroso y de una manera puramente mecánica, la arcilla, la caliza pulverulenta, la grava y arena calcárea, el yeso y la sílice.

Absorcion del amoniaco. Sabemos que en la atmósfera existe el amoniaco y que las tierras lo pueden directamente absorver, condensar y fijar ó apropiar con mas facilidad cuando se encuentran secas. Volviendo esta sustancia á la atmósfera y combinándose con ella por el intermedio y á beneficio de la hmedad. El mantillo es el que posee en mas alto grado esta facultad y como en el caso anterior los diversos componentes de las tierras, guardan la misma relacion y tienen idénticas propiedades.

Facultad de absorver y retener el calor. Es la propiedad que poseen las tierras de acumular entre sus moléculas, la mayor ó menor temperatura que reciben directamente del sol.

Los principales datos correspondientes á la influencia que ejerce el calor sobre los terrenos y las plantas los dejamos ya enumerados en la leccion 7.^a De modo que recordando lo que entonces dijimos y refiriéndonos á la facultad que tienen las tierras laborables de retener y absorver el calor, diremos que depende de su coloracion, composicion mineralógica, grado de humedad y ángulo de incidencia.

Influencia de la coloracion. El calor mas ó menos rojizo, pardo ú oscuro y sobre todo el negro, son los que poseen en mayor grado

esta facultad. Así como las tierras que presentan mas superficies de contacto, mas asperosidades y más poros. En contraposición de las que son lisas, compactas y planas. De modo que un terreno oscuro muy mullido y labrado, se calentará mucho más que otro del mismo color que tenga la superficie dura y plana.

Los terrenos calizos pueden sin embargo en las regiones cálidas, reflejando el calor solar que directamente reciben, sirven para estimular la vegetación arbustiva de la vid como sucede en Andalucía con las tierras llamadas *albarizas* y *alberos* y en Valencia *albaris*.

Aplicaciones de la coloración. Las aplicaciones que de este principio debido á la coloración, puede hacerse para aumentar la temperatura de los terrenos, consiste en esparcir y cubrir los suelos mas ó menos blanquecinos, con una cubierta ó capa de corteza de curtidores ya usada, ó de residuos de zumaque, carbonilla de los desperdicios de las máquinas de los ferro-carriles, carbon vegetal pulverizado ó escorias de fragua, cuyos materiales harán aumentar al terreno una mitad mas de su facultad de retener el calor.

Por este medio se activa la vegetación de las legumbres, hortalizas y plantas de adorno. Así como se resguardan y anticipan los frutos del albaricoque y otros frutales podados en espalderas y plantados inmediatos á las paredes pintadas de negro.

Acción de la composición mineralógica. La composición mineralógica está relacionada como en todas las propiedades físicas, con los componentes predonimantes de las tierras y guarda bastante analogía con el peso específico.

Así es que las arenas que son las mas pesadas, son tambien las que mas se calientan al sol. En contraposición del carbonato de magnesia y del mantillo que son mas ligeras y se calientan menos.

Las arenas tienen la propiedad de ir acumulando de tal manera el calor entre sus moléculas que llegan á duplicar el de la atmósfera aun en las regiones frias. En las zonas ardientes alcanzan una tercera parte mas y conservan bastante de este calor durante la noche; las gravas y arenas gruesas en virtud de su porosidad, pudiendo entre ellas penetrar más facilmente el aire, guardan mas relación con el calor de la atmósfera.

El mantillo permite modificar algun tanto esta propiedad por su coloracion.

El carbonato de Magnesia tanto por su peso como por sus cualidades es el que tiene menos capacidad colorifica.

1.ª Influencia de la humedad. La humedad influye tambien en esta facultad segun la naturaleza de los terrenos, de modo que los suelos húmedos son tanto mas frios, cuanto son mas impermeables y por consiguiente, cuanto por esta causa conservan mas la humedad y por la pérdida de calor que experimentan mientras dura la evaporacion. Aumentando su propiedad calorifica á medida que se van desecando ó que se facilita su permeabilidad.

Angulo de incidencia de los rayos solares. Entendemos por ángulo de incidencia, la mayor ó menor inclinacion con que caen los rayos del sol sobre las tierras labrantías. De manera, y como ya sabemos por todo lo espuesto en la leccion 7.^a que cuanto mas perpendicularmente reciba un terreno los rayos solares, asi se calentará mucho mas, influyendo tambien la esposicion, latitud, altitud y accidentacion ó condiciones orográficas del suelo.

No todas las cualidades enumeradas influyen en esta propiedad con igual grado de energia. Las que principalmente las determinan son; el ángulo de incidencia, el mayor ó menor grado de humedad y la coloracion de los suelos.

Facultad absorbente y depurativa de los terrenos. Es la propiedad por la cual las tierras retienen y conservan entre sus moléculas los materiales que llevan consigo las aguas que pasan al través de su masa, asi como tambien las demás sustancias que diluidas son indispensables para la nutricion de las plantas.

Para comprender esta beneficiosa propiedad, consideraremos á la tierra labrantía como un gran filtro esponjoso, al través del cual pasa el agua, dejando entre sus moléculas todas las sustancias que lleva en suspension y gran parte de las que van en disolucion. Por entre estos poros circula y se depositan el aire y los gases atmosféricos, asi como los que se enjendran en el seno de esta misma tierra. Se establecen relaciones químicas á favor de las cuales, y por el intermedio del ácido carbonico, se hacen solubles muchas sustancias que antes de esta accion no reunian esta propiedad.

A beneficio de esta cualidad absorbente y depurativa de las tierra, las aguas de lluvia, la de los riegos y los abonos líquidos, dejan entre los poros de la tierra laborable todas las sustancias salinas, nitrogenadas y carbonadas que llevan consigo, aumentando de esta manera el depósito de materiales alimenticios de las plantas cultivadas.

Sirve tambien este filtro natural para sanear y purificar el agua cargada de sustancias malsanas y perjudiciales á la vegetacion. Lo cual vemos comprobado cuando este liquido impregnado hasta la saturacion de materiales nocivos, atraviesa por entre los intersticios de una capa de tierra; el agua que se recoge en el fondo, resulta mas depurada que antes de haber atravesado por este filtro que le ofrece la misma tierra.

Los abonos y demás sustancias fertilizadoras, se depositan entre estos poros y á beneficio de una accion puramente molecular, se distribuyen por el terreno de una manera uniforme. En una palabra, las facultades absorbentes y depurativas de las tierras pueden considerarse como la sintesis de las propiedades físicas.

LECCION XXII.

CLASIFICACIONES DE LAS TIERRAS.—OBJETO DE LAS CLASIFICACIONES.—CLASIFICACION DE LAS TIERRAS SEGUN SUS ELEMENTOS COMPONENTES.—SUELOS ARCILLOSOS.—TIERRAS ARENOSAS.

Clasificaciones de las tierras.—Entendemos por clasificacion de los terrenos las agrupaciones y divisiones que se hacen de las diferentes especies de tierras laborables, con el objeto de comprender mejor sus cualidades y destinarlas por su composicion á los cultivos con los que estén en mas directa relacion.

Las diferencias y analogías que existen entre los componentes de

las tierras y las cualidades que resultan de sus propiedades físicas constituyen el fundamento de las clasificaciones.

Objeto de las clasificaciones. Las clasificaciones pueden tener por objeto conocer la combinacion y proporciones de los principales componentes de las tierras.

La de las propiedades físicas de las mismas.

Las clasificaciones generales de los terrenos.

La de evaluación de las tierras, en primera, segunda y tercera clase, ó sea por su valor real ó relativo, en renta ó venta.

La clasificacion por cultivos, segun que por su composicion se presten ó sean mas apropiadas para la produccion de ciertas y determinadas plantas.

Las clasificaciones descriptivas, las cuales especifican todas las principales particularidades, actitudes y aplicaciones que pueden tener los terrenos. (1).

Respecto de la clasificacion fundada en los principales componentes de las tierras, seguiremos la de *Girardin* por considerarla mas sencilla y aplicable á un curso elemental y de generalidades de la ciencia.

Clasificacion de las tierras segun sus predominantes componentes. El señor *Girardin* divide en cinco grupos ó tipos las tierras laborales que son: 1.º suelos ó tierras arcillosas, 2.º Arenosas 3.º Calizas.

(1.) De los pormenores de todas estas clasificaciones no nos ocuparemos por creerlo mas propio de una enseñanza profesional. Asi como de la clasificacion de las propiedades físicas segun *Masure* que es la mas generalmente seguida, únicamente extraeremos su fundamento; haciendo lo mismo con la general de las tierras del Conde de Gasparin.

Bosquejo de la clasificacion de las propiedades físicas segun Masure. Este autor divide todas las clases de tierras en once tipos con sus caracteres y componentes que las originan, la composicion elemental y los límites de las proporciones centesimales de los elementos, la sinonimia ó términos vulgares y los caracteres específicos vulgares.

Clasificacion de los terrenos del Conde de Gasparin. Este célebre autor francés, divide los terrenos en 8 clases que denomina, Limos, Arcillo calcáreos, Cretosos, Arenosos, Silíceos, Gredosos, Arcillosos y mantillosos, enumerando la proporcion de sus componentes y caracteres de las clases. Las divisiones genéricas, y los caracteres de cada género y cualidades dominantes.

4.º Magnésicas. 5.º Humíferas, mantillosas ú orgánicas.

Recordando que los componentes esenciales de las tierras son la sílice, caliza ó carbonato de cal, la alumina ó arcilla, la magnesia y el humos ó mantillo, la clasificacion de las tierras tendrá por representante en cada uno de sus tipos el elemento predominante que dá origen á esta clasificacion. De modo que tendremos, como ya hemos dicho, suelos Arcillosos, Arenosos, Calizos, Magnésicos y Humíferos, Originándose en cada uno de ellos tantas clases como combinaciones ó mezclas se pueden presentar.

El cuadro de clasificacion del señor Girardin nos dará á conocer con todos los detalles su clasificacion de las tierras.

1.º *Suelos ó tierras arcillosas.* Suelos de arcilla pura. Idem arcilloso-ferruginoso. Idem calizo. Idem arcilloso-arenoso.

2.º *Suelos arenosos:* Suelo de arena pura. Idem arenoso-arcilloso. Idem cuarzoso-arenoso-granítico. Idem volcánico. Idem arenoso-arcillo-ferruginoso. Tierra de brezo.

3.º *Suelos calizos:* Suelo calizo. Idem cretoso. Idem tobaceo. Idem margoso.

4.º *Tierras magnésicas.*

5.º *Tierras húmíferas ú orgánicas.* Suelos húmíferos propiamente dicho. Idem turboso y de brezo. Idem pantanosos ó de almarjales

Variedades de las tierras arcillosas. Las tierras arcillosas presentan dos variedades principales, las arcilloso-ferruginosas y las arcilloso-arenosas.

Las primeras, se hallan formadas de arcilla y de óxidos de hierro y segun su mayor ó menor grado de oxidacion asi resultan mas ó menos rojizas, negruscas, ó amarillentas. Las rojizas resultan de mejor calidad para el cultivo, se semejan bastante á las arcilloso-arenosas si contienen el suficiente carbonato de cal y se presentan en el estado de grava ó arenas, constituyendo las arcilloso-margosas si la caliza es purverulenta, en cuyo caso en tiempos lluviosos, retienen mas humedad que necesitan las plantas y en ciertas ocasiones, siendo muy excesiva, resultan perjudiciales para el cultivo. Sin embargo el trigo, las patatas, la algarroba, el trigo negro ó

alforion y los nabos, son las plantas mas apropiadas para esta clase de terrenos.

Suelos arcilloso-arenosos.—Son en los que predominan estos elementos y las tierras se conocen bajo la denominacion de *fuertes y francas*.

En las fuertes, existe mas cantidad de arcilla, de aquí la semejanza con las arcilloso-calizas, producen poco y ofrecen resistencia á los instrumentos aratorios. Las mejores de estas tierras son las denominadas francas, porque además de la arcilla y de la sílice se encuentra tambien la caliza.

Variedades de los suelos arenosos. Las principales variedades de estos suelos son los arenisco-arcillosos, los arenisco-cuarzosos, los arenoso-graníticos y los arenoso-volcánicos.

Tierras arenisco-arcillosas.—En estas tierras predomina la arena, cuando no es excesiva su cantidad, constituye uno de los suelos mas feraces con todas las buenas condiciones para el cultivo. A esta variedad corresponden las denominadas de aluvion y las que se forman por las inundaciones, sobre todo la de los aluviones modernos y actuales.

Suelos arenoso-cuarzosos.—En ellos predomina el cuarzo hallándose además la caliza, la arcilla y varias sustancias.

Tierras arenoso-graníticas.—Estas tierras están compuestas de arena arcillosa y su fertilidad está en razon de la cantidad de sosa y potasa que contienen.

Tierras arenoso-volcánicas.—Son esponjosas, sueltas. contienen sosa, potasa y ácido carbónico, son muy fértiles y no necesitan de mejoramientos ni abonos.

Variedades de las tierras calizas.—Las variedades de estas tierras son, las arrenas calizas, las tierras cretosas, las tierras tobaceas y las margasas.

Las arenas calizas, si contienen alguna arcilla y se presentan en estado pulverulento son útiles para el cultivo.

Las tierras cretosas, cuando se encuentran formadas de capas alternadas de caliza y arcilla y de caliza y marga, con algunos bancos de areniscas son muy fértiles.

Las tierras tobaceas, son por lo regular estériles á no ser que

contengan algo de arcilla y arena y se las pueda abonar con frecuencia.

Las tierras margosas, son de suyo poco fértiles pero en cambio constituyen la base del mejoramiento de las demás tierras.

Los suelos maguesianos son poco á propósito para el cultivo. Adquieren mas fertilidad cuando se hallan mezclados con las calizas, con la marga y cenizas vegetales.

Suelos humíferos.—Estos suelos son en los que abundan las materias orgánicas procedentes de la descomposicion de animales y vegetales. Segun que estos residuos de sustancias orgánicas, sean solubles ó insolubles, se dividen en tierras propiamente mantillosas, en suelos turbosos y en tierras de brezo. A estas dos variedades se puede añadir otra tercera, procedente de las tierras formadas por las lagunas salobres inmediatas á la desembocadura de los grandes ríos.

Tierras humíferas propiamente dichas. Son mas propias para mejora y tambien dan buenos resultado en el cultivo de huertas, jardines y plantas industriales.

Tierras turbosas.—Las tierras turbosas son estériles á causa de que abundan en ellas los ácidos acético y tánico, puesto que se han formado por la eremacausia ó combustiones lenta de las materias vegetales depositadas en el fondo de las aguas. Para aprovecharlas en el cultivo es preciso mezclarlas con las calizas y arcillosas.

La tierra de brezo denominada tambien tierra de monte, se compone de mantillo de hojas de brezo y otras plantas, unido á las tierras areniscas.

Tierras de lagunas salobres.—Estos terrenos que se forman en las costas, si despues de haber recibido la accion del mar, se van elevando sucesivamente por arrastres continuados, por la aglomeracion de estos aluviones, llegan con el tiempo á constituir tierras muy feraces por la gran cantidad de limo y tarquin que contienen.

Cuando estas tierras se trabajan y cultivan por primera vez, conviene utilizarlas al principio en la produccion de las plantas barrilleras, á fin de que dichos vegetales vayan estrayendo el esceso de sal comun que en ellas se encuentra.

LECCION XXIII.

MEJORAMIENTO DE LOS TERRENOS.—OBJETO DE LOS MEJORAMIENTOS EN GENERAL.—ENMIENDAS DE LAS TIERRAS.

Mejoramientos de los terrenos. Entendemos por mejoramiento de los terrenos, todas las operaciones, trabajos y reformas que se ejecutan, ya con el fin de enmendar sus defectos y condiciones físicas, ya tambien para aumentar el valor de los cultivos y el de los mismos terrenos.

Importancia de los mejoramientos. Para que las tierras favorables llenen todas las condiciones necesarias al cultivo, es preciso que el aire, los gases, el calor y la humedad, penetren y circulen por ellas fácilmente. De aqui la debida proporcion de los principales componentes de las tierras que originan sus propiedades físicas.

Como que las plantas toman de los suelos los principios que necesitan para su nutricion, se hace indispensable en todo cultivo, el reponer estas pérdidas y devolver á la tierra los materiales que han servido para la alimentacion de las plantas y de aqui la imperiosa necesidad de los abonos.

Siendo la humedad de la atmósfera en muchas ocaciones insuficiente para las necesidades del cultivo, los riegos contribuyen á que las plantas recorran todos los periodos de su vegetacion.

Si la humedad es de todo punto indispensable para la vida vegetal, el exceso perjudica hasta el extremo de perecer en los terrenos encharcados, y de aqui la precision de sanearlos y desecarlos.

Los terrenos incultos ó eriales cuando por sus cualidades, se presentan al cultivo se mejoran roturándolos.

Como que en los terrenos accidentados las aguas de lluvias, sobre aprovecharse poco, suelen ocasionar mas daños que beneficios, constituye un gran mejoramiento, el construir hormas ó paradas, con el fin

de contenerlas y trasformar estos devastadores torrentes en copiosos riegos generales.

Como que toda tierra cercada, por este solo hecho, aumenta su valor y pone á los cultivos al abrigo de los perjuicios que suelen causar los animales que viven en libertad en los campos y aun de los daños ocasionados por el hombre, naturalmente se deducen las ventajas que reportan los cerramientos.

Por último, si en una tierra endurecida, no es posible que penetren en ella ni los agentes atmosféricos, ni que reciba en su seno la benéfica accion de los abonos, para que esto se pueda conseguir son de todo punto indispensables las labores.

Diferentes objetos de los mejoramientos. De modo que reconozcas todas estas ventajas deduciremos que los diferentes objetos de los mejoramientos de los terrenos comprenden:

- 1.º La adicion de los componentes que falten á los suelos.
- 2.º Los medios de fertilizar las tierras á beneficio de los abonos.
- 3.º Los trabajos de saneamiento de los suelos encharcados y pantanosos, con el objeto de utilizarlos en el cultivo y aumentar la produccion.
- 4.º La mejora de las tierras por los riegos.
- 5.º La preparacion del terreno, en las localidades accidentadas, para que se pueda regar con las aguas de lluvia.
- 6.º El beneficio y valor que obtiene un terreno cuando está cercado, ó sea el cerramiento de las tierras.
- 7.º La reconocida mejora de los suelos á beneficio de las labores.

8.º La roturacion de los terrenos incultos, á fin de utilizarlos en aquellos cultivos mas apropiados á su composicion y demás cualidades físicas.

Enmienda de las tierras. Por mejoras ó enmiendas de las tierras se comprenden, las diferentes sustancias empleadas, sin recurrir á los abonos, para modificar los defectos de su composicion y propiedades físicas.

La conveniente proporcion entre la sílice, la caliza, la alumina y el mantillo, constituye las tierras con todas las condiciones neces-

rias al cultivo. Estas proporciones pueden ser segun Arias y otros agrónomos españoles las representadas en este cuadro.

	Terreno excelente.	Terreno bueno.	Terreno malo.
Sílice	2	3	4
Alumina	6	4	1
Caliza.....	1	2 1/2	3
Humos	1	1 1/2	0
	10	10	10

De modo que siempre que falte alguno de estos componentes, habrá que recurrir á su enmienda ó mejora adicionándole en las proporciones convenientes, mas como pudiera suceder que en un suelo poco profundo, la naturaleza del subsuelo conviniese para enmendar el terreno, en este caso las labores continuadas y profundas dadas con un arado subsuelo, servirán para llevar á cabo esta mejora.

Sustancias empleadas como mejoras. Recordando los componentes que forman la mezcla mineralógica de las tierras laborables, las enmiendas tendrán que tener por base el elemento mineralógico que pudiera faltar al suelo. De aquí que las mejoras ó enmiendas de las tierras sean síliceas, arcillosas y calizas.

Mejoras síliceas. Las mejoras síliceas son tanto mas eficaces cuanto la arena que es la que constituye su base, se encuentre mas pulverizada y mezclada con otras sustancias. Por esta causa las arenas de aluvion ó de acarreo son las que se deben preferir. Así como las de mar, las de las desembocaduras de los rios, las de las cañadas y fondo de los valles. En defecto de estas, las arenas, chinias gravas ó guijarros triturados ó tierras cascajosas.

La accion de esta mejora es puramente mecánica, proporcionando soltura á los terrenos compactos, facilitando su porosidad, y la facultad de absorber y retener el calor y de que circule la humedad.

Mejoras arcillosas. Estas se emplean en los terrenos ligeros, areniscos ó calizos, y como su base es la arcilla, el verano es la estacion mas á propósito para usarlos por ser cuando ménos

agua contienen. Estas enmiendas producirán una accion fisico-química sobre los terrenos y se pueden emplear en el estado natural en que se encuentran; pero darian mejores resultados utilizando estos materiales cocidos y pulverizados.

Hormigueros. Otro medio de enmendar los defectos de las tierras fuertes y arcillosas consiste en la operacion de los hormigueros, práctica usada en varias provincias de España desde muy antiguo. Esta operacion consiste en hacer montones con dichas tierras, cuando se labran á fines de verano ó principios de otoño, mezclándolas con paja ó con la misma broza ó yerbas secas que se arrancan, y dejándoles una abertura en su base y en direccion favorable del viento, se les pega fuego y se les deja que se vayan quemando y tostando lentamente. Despues se pulverizan, se esparcen por el terreno y en seguida se labran y se mezcla la ceniza y tierra tostada, enterrándola y envolviéndola con la labor.

Aunque en menor escala produce tambien buenos efectos el quemar las yerbas y los rastrojos que se encuentran en estas tierras antes de prepararlas para la sementera; así como el esparcir por encima de los mismos suelos arcillosos, el ladrillo pulverizado y despues mezclado con la labor, á fin de que resulte un suelo menos compacto y mas esponjoso.

Mejoras calizas. El fundamento de estas mejoras le constituyen las diferentes clases de margas y la caliza de distintas procedencias. Se usan en las tierras escesivamente arcillosas que contienen muy poca caliza, en las frias y húmedas y demasiado compactas.

Margas. Las margas que se emplean como mejora de las tierras, son las calizas, arcillosas, arenosas y en algunos casos las magnesianas y el uso de en margar los terrenos es muy anterior á las épocas de Plinio y Columela.

La marga pura, es un mineral blanquecino que se esponja mucho por la humedad, cuando se encuentra en estado pulverulento, y si se presenta en masas sobrepuestas, se desmoronan facilmente, siempre que el aire este impregnado de vapores acuosos. Por este

motivo la mejor marga para cultivo será aquella que en presencia del aire se pulve rice mas pronto.

Marga caliza. La marga por escelencia es la caliza y por lo tanto, la mas apropiado para la mejora de las tierras arcillosas y demasiado húmedas, siempre que se deshaga con facilidad al contacto de la atmósfera. Porque el elemento calizo de la marga se hace soluble por el intermedio del ácido carbónico, de modo, que existiendo este en el aire y en el terreno y pulverizándose fácilmente, la accion del tiempo y las labores aumentan estas beneficiosas propiedades. Debido á estas cualidades su accion sobre los terrenos es fisico-química, puesto que además de facilitar que las tierras plasticas, compactas y pesadas, se trasformen en ligeras sueltas y permeables, neutraliza la accion de los ácidos libres que se encuentran en los suelos y facilita la descomposicion de las sustancias orgánicas trasformándolas en mantillo.

Mejoras calizas de distintas procedencias. Estas mejoras que pudiéramos llamarlas *mistas*, y aun mucho mejor considerarlas, como verdaderos abonos minerales, por su manera de obrar en los terrenos y en las plantas, son: la cal grasa viva; los yesones y escombros de las casas viejas; la caliza conchifera; las arenas de mar; las conchas pulverizadas; el barro de los caminos; el cieno de los estanques y el entarquinado ó correnteadado de las aguas turbias, de las cuales nos ocuparemos al tratar de los abonos minerales.

Marga arcillosa. Esta marga que forma pasta con el agua, si contiene carbonato de cal, es muy conveniente para los terrenos areniscos. Y si predomina la arcilla, es útil para los que contienen exceso de arenas calizas, con especialidad en las regiones húmedas ó en terrenos de regadío. En las regiones secas y sobre todo cálidas, hay que usarla con alguna prevencion por la cantidad de cal si la contiene con esceso.

Marga arenosa. La greda ó marga arenosa se compone de dos tercios de arenas y de una tercera parte de caliza y arcilla, cuya marga apesar de ser de las mas inferiores, tiene aplicacion en los terrenos compactos y húmedos.

Modo de usar las mejoras. El metodo mas apropiado de emplear

las diferentes sustancias usadas como enmiendas de las tierras es el estado pulverulento, cuanto mas fino mejor. Porque la pulverizacion modifica las propiedades físicas y químicas de las materias empleadas con este objeto, facilitando inmediatamente todas las reacciones químicas necesarias al terreno y utilizables por las plantas. De modo que en vez de emplear la marga en grandes terrones, y dejar á la accion corrosiva de la atmósfera su desmoronamiento, se usará desde luego pulverizada. Puesto que de este modo desde el primer año produce sus buenos efectos y no se necesitan tan grandes cantidades de esta materia, ni hacer los grandes desembolsos que la operacion requiere, ganando con este método, en tiempo, utilidad y capitales.

LECCION XXIII.

ABONO.—NECESIDAD É IMPORTANCIA DE LOS ABONOS.—RELACION ENTRE LOS ABONOS Y LA ESPECIAL ALIMENTACION DE LAS PLANTAS.—DIVISION DE LOS ABONOS SEGUN SU PROCEDENCIA, COMPOSICION, MANERA DE OBRAR Y ESTADO EN QUE SE PRESENTAN.—ABONOS ORGÁNICOS DE PROCEDENCIA ANIMAL.—PRINCIPALES COMPONENTES Y MODO DE USARLOS.

Debe entenderse por abono, toda sustancia que siendo ó pudiéndose hacer soluble en el agua y asimilable á la organizacion de cada una de las diferentes especies vegetales, penetra por las hojas y mas bien por las raíces y sirve para la nutricion y desarrollo del individuo. De modo que todo lo que contribuya á la conservacion y aumento de la fertilidad de la tierra, favoreciendo tambien el desarrollo de las plantas y su nutricion deberá considerarse como abono.

La necesidad de los abonos, se encuentra comprobada, por lo absolutamente indispensable que es el devolver á las tierras, los materiales alimenticios de las plantas extraidos, por la sucesion de cose-

chas. Puesto que todas las partes ú órganos de los vegetales y en mucha mayor cantidad los frutos y semillas, consumen y se forman á espensas de las materias fertilizantes que existen en los terrenos y que tienen directa analogía con la especial alimentacion del vegetal. De manera que si estas sustancias no se reponen á beneficio de los abonos, las tierras con el tiempo, resultarán completamente estériles y no podrán producirse en ellas las plantas cultivadas.

Relacion entre los abonos y la especial alimentacion de las plantas. Para que se verifique bajo las verdaderas condiciones de produccion agricola, la vegetacion de las plantas, es preciso que exista una íntima relacion entre los componentes de los abonos y las especiales sustancias que necesitan aquellas para alimentarse. De modo que habiendo principios que son alimenticios para unas plantas y para otras no, es de todo punto imposible el señalar ninguna sustancia que constituya un verdadero alimento general para todos los vegetales. *De aquí el que la síntesis de los abonos, se encuentre reducido á proporcionar á la tierra la especial materia nutritiva que necesita la planta y que falta en el terreno.*

Equivalentes de los abonos. Se entiende por equivalentes de los abonos, la comparacion que se establece con el abono ordinario del estercolero, á fin de reconocer, próximamente, la cantidad de azoe y aun de ácido fosfórico que pueda existir en cada uno de ellos, por considerarse á esta sustancia como el fundamento de los abonos azoados y fosfatados.

Para determinar este valor nutritivo, se considera representado por 100, el equivalente del abono, ordinario que contiene un 0,6 por 100 de azoe. En cuyo caso tendremos que, el equivalente de un abono respecto de la cantidad que contiene de esta materia, se conocerá y demostrará por la siguiente proporcion, en que á representa el azoe contenido en 100 partes de abono, ejecutando el mismo razonamiento para reconocer el equivalente de un abono fosfatado.

$$\frac{100}{0.6} = \frac{x}{a}$$

El conocimiento aproximado de la equivalencia de cada una de estas sustancias, nos dará las proporciones que necesitan para

sustituirse unos por otros, los diferentes abonos, con el objeto de conseguir análogos ó semejantes resultados.

Division de los abonos. Los abonos pueden dividirse segun su procedencia, en abonos de origen animal, vegetal, mineral y mistos. O sean abonos orgánicos, inorgánicos y mistos ó compuestos. Tambien pueden dividirse en naturales y artificiales.

Segun su composicion, en nitrogenadas ó axoadas, salinos, fosfatados y carbonados.

Por la manera de obrar, en nutritivos, estimulantes, calidos y frios, en *completos*, ó sean los que contengan materia nitrogenada ó azoada, fosfatos, potasa y cal; *supletorios*, á las plantas enterradas en verde; y *complementarios*, á los abonos minerales y á los denominados químicos.

Segun el estado en que se presenten, sólidos, líquidos y gaseosos.

Abonos orgánicos. Se dá el nombre de abonos orgánicos, á todos los materiales descompuestos y convenientemente preparados, que se utilizan para devolver á las tierras su fertilidad, procedentes de animales y vegetales.

Abonos de origen animal. Comprenderemos en esta seccion, todas las partes y residuos de la organizacion animal y las que de estas se han utilizado en ciertas industrias, así como tambien las deyecciones de todos los animales ó sean sus estiércoles.

Los abonos animales se clasifican tambien en cuatro grupos. Excrementos de aves, de mamíferos hervivoros, despojos de animales y residuos de fábricas.

Los abonos comprendidos en los restos orgánicos son; los residuos de los animales muertos, pescados, moluscos, sangre solidificada, residuos de la salazon y conservas alimenticias, astas, pezuñas, pelos, plumas, cerdas y raspaduras de las fábricas de peines y de las de los botones de hueso. Desperdicios de las tenerías ó fábricas de curtidos, de sebo, jabon y bujías esteáricas. Residuos de las fábricas de cola, de los guarnicioneros ó correoneros y fabricantes de efectos militares. Retales de papel, lana, trapos viejos y residuos de las fábricas de paños y sedas.

Transformacion en abonos de las sustancias animales. Para transformar en abonos de todas estas sustancias, se emplea el procedimien-

17
12

to de la coccion, desecacion y pulverizacion. Tambien se mezclan con las basuras para que con ellas se descompongan en el estercolero.

En las grandes poblaciones, existen fábricas para utilizar las distintas clases de animales muertos, los cuales despues de descuartizados, se ponen á cocer en grandes calderas ó marmitas de papin y separadas la grasa, gelatina y huesos, para varios usos industriales, el residuo se deseca á la estufa y pulverizado, da lugar á un abono de primera calidad. Esto mismo se consigue tratando la fibra muscular y hasta los huesos, en caliente, con el ácido cloridrico el cual los disuelve prontamente.

Modo de utilizar la sangre. La sangre se coagula, cociendola, ó por medio del agua hirviendo. Y es preciso para que no se descomponga durante la operacion, adicionarla cierta cantidad de cloruro de manganeso, luego se prensa y se pone á secar en la estufa. Tratada por este método y trasformada en abono, la sangre de los mataderos, proporciona una materia esencialmente nutritiva para la caña de azúcar.

Composicion. Este abono se compone de agua, materias animales, fosfato de cal, diversas sales y materias terrosas.

Trasformacion de los pescados en abono. Los pescados se cuecen, luego se presan y separado el aceite que contienen, se desecan y pulverizan. En algunos puntos de nuestras costas del Norte, abonan con ellos y sus residuos, directamente las tierras y sin ninguna preparacion, envolviéndolos con las labores de laya ó con el arado. De este modo se aprovechan en ciertas localidades para este uso, toda la pesca del día que no se ha podido vender en el mercado. Tambien se entierran en zanjas espolvorándolos con un poco de cal viva y dejándolos que se descompongan para usarlos como abono. O bien se incorporan con la masa general de las basuras á fin de que se pudran en el estercolero.

Composicion. Este abono que es muy parecido al guano de buena calidad, contiene un 12 por 100 de ázoe y 16, 1 de fosfatos.

De manera que predominando en todas las sustancias orgánicas descompuestas y de origen animal, el azoe, los fosfatos y varias sales, se les ha denominado abonos azoados y animalizados y abonos com-

pletos cuando están mezclados con los estiércoles del hombre y demás animales y con los desperdicios y harreduras de las casas y poblaciones. A las materias fecales del hombre y de los animales se les ha dado tambien el nombre de abonos nitrogenados ó animalizados.

Usos y aplicaciones de estos abonos. Por regla general estos abonos procedentes de los despojos de origen animal, se usan mezclandolos con los estiércoles ordinarios. Unicamente en ciertos y determinados cultivos de grandes utilidades, como hemos indicado respecto de la sangre para el de la caña de azúcar y el de los residuos de lana y fábricas de paños, en viñedos como los de Jerez, deben siempre que sea posible, utilizarse, así como tambien para forzar hortalizas y ciertos árboles frutales como los naranjos y otros de gran utilidad y produccion.

Basuras de los animales. Las deyecciones escrementicias del hombre y de los animales son las que forman estos abonos. Los cuales en atencion á su origen y á la diversa alimentacion de que naturalmente hacen uso, los diferentes individuos que los producen, así resultan en igualdad de proporciones mas ó menos fertilizantes.

Valor fertilizante de los diferentes estiércoles. El mayor ó menor grado de fertilidad de estas sustancias, se encuentra directamente relacionado con la cantidad de azoe y de fosfatos y sales que contienen. Así es que bajo estos principios, figuran en primer término los del hombre y los derivados de esta base, los guanos y fosfoguanos. 2.º La palomina gallinaza, pavaza, murcielaguina, pajarina y deyecciones y residuos de los gusanos de seda. 3.º Los de la oveja, camello y conejo. 4.º Los de caballo y sus especies. 5.º Los del ganado vacuno. Y 6.º Los del cerdo y ganso.

Basuras humanas. Las deyecciones humanas trasformadas en abonos, representan todos los componentes utilizables que existen en la carne y vegetales que sirven de alimentacion al individuo. Naciendo de aquí su importancia y su valor nutritivo, para aquellas plantas que se asimilan principios nitrogenados y fosfatados que de ellas y de las carnes proceden, y á ellas vuelven doblemente acrecentados por las variadas sustancias de que se componen estos abonos.

Deyecciones humanas. Bajo esta denominacion comprendemos las materias fecales y la orina. Las cualidades y proporciones de

los principios asimilables de estas materias trasformadas en abonos, están relacionados con la edad, sexo, temperamento, con el estado de salud ó de enfermedad y sobre todo con la forma de alimentacion del individuo. De modo que serán tanto mas fertilizantes estos abonos cuanto mas suculentos sean sus materiales alimenticios.

Respecto del estado fisiológico del individuo, hay que tener presente que si el hombre padece ciertas enfermedades, esencialmente contagiosas y casi siempre mortales, como sucede con el tifus maligno, las plantas forrageras y aun las hortalizas que se abonan con sus deyecciones en estado fresco, ocasionan en particular al caballo y sus especies, y aun al hombre el contagio, de esta mortal enfermedad.

Los principales componentes de las deyecciones humanas, son el agua, materias orgánicas y sustancias minerales.

Manera de transformarlas en abono. Las deyecciones humanas, utilizadas desde tiempo inmemorial entre los chinos, los cuales fabrican con ellas unas especies de ladrillos, se usan despues de haber sido desinfectadas á beneficio del sulfato de hierro ó caparrosa verde, ó ya con el yeso cocido y mezclado con el carbon, ó bien cubriéndolos en la misma letrina ó cloaca, por tandas de tierra, serrin, hojas secas, polvo de los caminos y barreduras de las calles; sistema este último muy acostumbrado y seguido en la Mancha. Tambien se suelen mezclar con las demás basuras del estercolero, descomponiéndose y transformándose como ellas en abonos. Existen otros procedimientos, si se quiere mas perfeccionados, cuya descripcion la consideramos mas propia de una enseñanza profesional.

229. LECCION XXV.

ABONOS QUE RECONOCEN POR BASE LAS DEYECCIONES HUMANAS.—GUANO.—
FOSFOGUANO.—PALOMINA.—PAJARINA.—MURCIELAGUINA.—RESÍDUOS
DE LOS GUSANOS DE SEDA, DEYECCIONES DEL CONEJO, OBEJA, CABRA, CA-
MELLO, CABALLO, GANADO VACUNO Y DE CERDA.

Abonos que reconocen por base las deyecciones humanas. Estos abonos son la poudrette la cal animalizada, el negro animalizado y el abono flamenco.

La poudrette, no es en último resultado mas que las deyecciones humanas solidificadas por la sedimentacion. Esta operacion perfeccionada es de grandes resultados y permite aprovechar las aguas sucias de las alcantarillas y pozos negros, bajo una doble aplicacion. En las grandes capitales como Madrid, Valencia, Barcelona, Málaga y demás poblaciones alcantarilladas, es fácil aprovechar estas aguas cargadas de inmundicias, bien para el riego ya tambien para la fabricacion de la poudrette.

La cal animalizada, no consiste mas que en la mezcla de un 25 por 100 de cal pulverizada y apagada con orinas ó aguas sucias de fregar y 75 de materias fecales.

El negro animalizado, es una mezcla de yeso, sulfato de hierro, carbon, corteza ó casca usada de curtidores, escombros pulverizados ó tierras calizas.

El Varech animalizado, es un compuesto de materias fecales, cal y alga, desecadas

El abono flamenco, no consiste mas que en las materias fecales frescas y fermentadas, diluidas en orinas ó en agua, las cuales proporcionan un abono líquido con el cual se riegan las plantas especialmente en primavera.

El guano ó huano, es una sustancia bastante homogenea proce-

dente de la fermentacion y descomposicion de los escrementos de aves acuáticas, palmípedas, en especial del género *Colymbus* y *Actenocites*, mezclados con huesos de focas y espinas de peces. Esta sustancia se encuentra en muchas localidades y mas especialmente y de mejor calidad, en las costas del Perú. Siendo los más principales los de las costas de las islas *Chinchas*.

Formacion del guano. A este abono activo y de propiedades muy estimulantes para la vegetacion, se le ha considerado como una gran masa de *coprolitos*, ó sean escrementos fosiles, producidos por aves marinas antidiluvianas y que aun se continuan formando. Otros sin embargo consideran que los 378 millones de quintales métricos que han existido en las islas de Perú, antes de generalizarse la exportacion de esta materia, han podido formarse en la época actual y en el espacio de seis ó siete mil años, á causa de un número de aves llamadas *guaneras* que poblando aquellas islas existian en tal cantidad que, segun relacion del célebre navegante español D. Antonio de Ulloa, que visitó estas costas en el siglo pasado, las bandadas oscurecian el sol por espacio de hora y media ó dos horas cuando se trasladaban de un punto á otro.

Esta multitud de aves que han disminuido considerablemente desde la instalacion de los europeos, se alimenta esclusivamente de pescados y mariscos y pasa la noche en estos islotes, en los cuales llegó á formar pequeñas montañas con sus escrementos, los cuales se han endurecido y petrificado conservando no solo su masa, sino sus materiales solubles y fertilizantes á causa de la falta de lluvias en citadas localidades.

Los muchos despojos de pescados y mariscos que se encuentran formando parte de este abono, así como la gran cantidad de aves allí establecidas desde tiempo inmemorial, reconoce por causa que la costa Peruana es la parte de todos los mares, en donde existe mayor cantidad de pescados. Este guano que es el mejor de todos los que se conocen, se le puede considerar como próximo á agotarse.

Composicion del guano. Los componentes del guano son; el ácido urico en parte saturado por el amoniaco y por la cal. El ácido oxalico combinado con el amoniaco y la potasa. El ácido fosfórico unido á las mismas bases y á la cal. Pequeñas cantidades de sul-

fato de potasa, de cloruro de potasio y de clorhidrato de amoniaco. Algo de materias grasas. Y por último, arena en parte cuarzosa y en parte ferruginosa. (1)

Valor fertilizante de los guanos. El valor fertilizante de los guanos depende de la cantidad de azoe que contienen y siendo esta muy variable, puede reducirse su clasificacion á otras clases: primera el del Perú que es el mas fertilizante de todos por cuya causa ha sido y es obgeto de continuadas falsificaciones. 2.^a el de Bolivia y Chile que contienen de 3 á 4 por 100 de azoe. Y la 3.^a los guanos fosfatos que contienen muy poco azoe, á causa de haber perdido muchas sustancias que son solubles en el agua á consecuencia de las lluvias.

Modo de usarse. El guano puede usarse mezclado con el estiércol de cuadra repodrido, disuelto en el agua ó mezclado con el yeso. Es un poderoso estimulante de la vegetacion, obrando directamente sobre la parte foliacea, por esta razon se tiene observado que las verduras y hortalizas que se abonan con el guano, resisten poco, despues de cogidas y no se pueden utilizar para trasportarlas de un punto á otro porque se pudren facilmente.

Fosfogvano. Se dá el nombre de fosfogvano, á los guanos fosfotados que contienen casi siempre el fosfato al estado insoluble y constituyen un abono artificial fabricado por una compañía de Liverpool. Su composicion es de 2,62 de azoe, 32 de fosfato insoluble y 19,95 de fosfato soluble. 21

Palomina. Se dá el nombre de palomina al estiércol de las palomas, cuyo abono es muy activo y rico en azoe del cual contiene 8, 3 por 100 y un equivalente de 7,1 de abono ordinario. Cuanto mas blanca es la palomina, mas ácido urico contiene y mas dura es para romperse con los dientes que es la manera de apreciarla. La de me-

(1) Ademas de los guanos del Perú, existen varios otros mas inferiores como son los de las islas de Baker y Jervis en el Oceano Pacifico; el de la isla de los Galápagos en el Ecuador; el de las costas de Patagonia; el de la isla de Sant Tomás, el de la bahia de Saldaña; el de la brecha huesosa de la isla de Sombrero en la América; el Kooria, Moorria y otros varios, la mayor parte terrosos con poco azoe, por haber sido disuelto por las aguas de lluvia y predominando los fosfatos.

Por calidad por sus efectos fertilizantes, es la que procede de aquellas palomas que recogen sus alimentos en terrenos algo pedregosos ó abundantes de chinás. Los palomares de la provincia de Albacete y Ciudad-Real producen una palomina de primera clase.

Gallinaza y pavaza. Son las deyecciones de las gallinas y pavos, las cuales aun cuando no tienen por descuido, especialmente las primeras, tanto aprovechamiento como la palomina, forman sin embargo un abono de excelentes cualidades. El cual unido á la palomina sustituye al guano, aumentando un poco las cantidades que se empleen para este objeto.

Pajarina. Esta materia fertilizante se encuentra en aquellos puntos en donde tienen por costumbre, ir á dormir los pájaros que habitan una comarca y mas particularmente las aves de paso, en los sitios que escojen para descansar y pasar la noche. En los cañaverales, arboledas y matorrales, en donde esto sucede, existen porciones mayores ó menores de este abono, que se deben utilizar por sus buenas cualidades.

Murcielaguina. Los excrementos de los murciélagos proporcionan un abono casi tan activo y fertilizante como el de la palomina. En las grutas y cavernas naturales que suelen encontrarse en las formaciones calizas y en las que el hombre ha abierto en busca de minerales y que despues ha abandonado, suelen recogerse durante el dia gran número de estos quiropteros, encontrándose en el suelo depósitos de sus deyecciones que son un excelente abono. Entre otras podemos citar la célebre cueva de montesinos en el término de la Osa de Montiel que aunque en pequeña escala, se recogen algunas cantidades de esta sustancia que aprovecha un labrador laborioso para sus tierras. Igual sucede en la provincia de Valencia, en la cueva denominada de los murciélagos, y en varias otras que existen en los losares y almadenes en término de Ciezar y calares del rio Mundo. En la cueva de Piñar, provincia de Granada; en la sierra de los Pollos, término de Carcabuey en Córdoba y en muchos otros puntos.

Todos los abonos procedentes de las aves, reunen por su composicion, dos cualidades muy esenciales y de gran valor para la nutricion vegetal. La una consiste en la mayor ó menor cantidad que contienen

de materiales orgánicos que sirven de alimento á las plantas. La otra la forman, las sustancias salinas que obran como estimulantes de la vegetacion. De modo que los principales componentes de estos abonos son el agua, las sustancias orgánicas y las materias salinas.

Residuos de los gusanos de seda. La cama ó lechos de los gusanos de seda, especialmente los de la cuarta y quinta época ó edad; entre los cuales se encuentran los escrementos, trozos de epidermis, individuos muertos y demás desperdicios, cuyo conjunto contiene 32, 8 por 100 de ázoe, representan un equivalente de 18,8 de abono ordinario.

Deyecciones del conejo. Las barreduras de los conejares son unas materias fertilizadoras que se descomponen pronto, y deben mezclarse con las de cabra y oveja.

Escrementos de oveja y cabra. Estas basuras como la procedente y la del caballo y sus especies, son las que se denominan *abonos cálidos*, ocupando el segundo lugar, porque se descomponen y obran con mas actividad sobre la vegetacion, si bien se consumen pronto y dura poco su energía. Como que su accion se manifiesta inmediatamente, por esta propiedad conviene á los terrenos arcillosos, frios y compactos.

Estos abonos se utilizan, ademas de mezclados con los demas, llevando el ganado á las mismas tierras á sestar y dormir, mudandoles de sitio á fin de que esparzan por ellas sus basuras. Esta manera de embasurar usada desde muy antiguo, se conoce con el nombre de *redilear* y *majadear* y apesar de su imperfeccion produce buenos resultados en los cultivos.

Las materias fecales del camello, como abono, son de mucha mas importancia que la de todos los rumiantes, por las materias azoadas que contienen y con mas especialidad el amoniaco. Pues sabido es que por espacio de algunos siglos, la industria se ha utilizado casi esclusivamente del amoniaco extraido de los escrementos del camello y dromedario.

Estiércol del caballo. Las deyecciones del caballo, y sus especies conocidas comunmente con el nombre de basuras de cuadra, se encuentran muy generalizadas como abono, en todas las localidades

en donde se utilizan, principalmente la mula y algunas veces el caballo y el asno para los diferentes trabajos agrícolas. Según que este abono se use fresco ó del todo fermentado, y disipado así produce diferentes efectos por los materiales fertilizantes que contiene. En el estado fresco y seco, contiene 47 por 100 de ázoe y en estado de completa fermentacion y descompuesto, no alcanza mas que el 1 por 100. Por regla general las basuras frescas, poco descompuestas y húmedas, convienen á los terrenos fuertes y arcillosos denominados frios. Los abonos consumidos son aplicables á los suelos ligeros.

Estiércol del ganado vacuno. Este abono es el tipo de los abonos frios, como el del hombre y el guano lo son de los cálidos por ser más acuoso, ménos activo y tardar mas en descomponerse. Pero en cambio tiene la ventaja de obrar de una manera lenta y continuada, de producirse en más cantidad, de proporcionar cierta frescura conveniente para el terreno y ser útil y aplicable para todas las tierras y en todos los cultivos.

Deyecciones del cerdo. Este abono clasificado como frio por ser muy acuoso, tarda tambien en descomponerse y su fertilidad está en razon directa de la clase de alimentos de que hace uso el animal. Sin embargo, tiene segun parece, propiedades estimulantes y algo corrosivas, debidas especialmente á sus orinas, pero que se modifican ventajosamente mezclándole con el del ganado vacuno.

LECCION XXVI.

230.

ESTIÉRCOLES.—CONFECCION DE LOS ABONOS.—ESTERCOLEROS.—ABONOS DE ORIGEN VEGETAL.—PLANTAS ENTERRADAS EN VERDE.—MANTILLOS VEGETALES.—RESÍDUOS VEGETALES DE DIFERENTES INDUSTRIAS.

Estiércoles. Se dá el nombre de estiércoles á las diferentes pajas que sirven de cama á los animales, las que, mezcladas con sus deyecciones, se descomponen lentamente trasformándose en abonos en un sitio apropiado denominado estercolero.

Los materiales que forman la cama de los animales son, los granzones y desperdicios de las pajas del trigo, cebada, centeno, colza, algarroba, hojas de árbol, helechos y tierra.

La fermentacion de los estiércoles, es una descomposicion orgánica verificada por la accion mistorica de un agente llamado fermento, sobre las materias fermentescibles que constituyen dicho abono; teniéndose en cuenta que el fermento se ha de originar siempre con aire, humedad y una temperatura de 13° á 20°

Condiciones para una buena fermentacion. Para que se verifique una buena fermentacion, es preciso que las sustancias fermentescibles, reunan el grado de calor, humedad y el oxígeno del aire, en las proporciones convenientes á una lenta descomposicion. Si excede el calor y la humedad, se presentará una fermentacion *putrida* que perjudicará á las buenas cualidades del abono. Si excede el aire y por consiguiente el oxígeno, se iniciará la fermentacion *ácida* que dará por resultados principios corrosivos para los vegetales. Y si el aire y el calor, la *gaseosa* que hará perder ácido carbónico y sustancias amoniacales. La fermentacion lenta, denominada líquida ó *catalíptica*, es la que necesitamos desarrollar á fin de que la masa de los estiércoles, se descomponga poco á poco y con igual-

dad, y conserven la mayor cantidad posible de principios fertilizantes. Para lo cual es indispensable que, además de las necesarias proporciones de los agentes que ocasionan la fermentacion, esta e lleve á cabo en un sitio que reuna las condiciones indispensables á la marcha regular de dicha operacion.

Estercoleros. Son los sitios construidos á propósito y destinados á una bien dirigida descomposicion de todas las sustancias capaces de trasformarse en abonos.

Situacion de los estercoleros. Los estercoleros se han de situar á la sombra y al norte y taparse con un rústico cobertizo de esteras, cañizos, paja, juncos espadaña ó broza, que impida la accion directa del sol y de la lluvia. En los países en donde no sea esta frecuente, podrán cubrirse plantando alrededor y por la parte posterior, plantas trepadoras de hoja permanente, como la hiedra y otras, guiándolas en forma de emparrado bien tupido.

Construccion de los estercoleros. Siempre que sea posible, el estercolero se ha de construir de fábrica, es decir la mampostería ordinaria. El suelo ha de estar embaldosado y mucho mejor solado con cemento Portland, cal hidráulica, ó asfaltado á fin de evitar las filtraciones y conservar todos los líquidos del estiércol. Se compondrán de dos depósitos, cuyas dimensiones estarán en razon de las cantidades de abono que se necesiten. Así como se construirán lo suficientemente elevados, para que las aguas de lluvia no filtren y penetren en el interior. Dichos depósitos, se situarán inmediatos y con el suficiente espacio entre sí, para el tránsito de los carros, formando dos especies de cajones, estanques ó pozas, destinadas, la una, á la descomposicion de los estiércoles, la otra á su conservacion. Sus paredes ó muros tendrán unos dos metros de altura.

Debiera de haber tambien, un cobertizo algun tanto separado de estos dos depósitos y situado del mismo modo al norte y convenientemente dispuesto, para preparar las mezclas; á fin de conservar los abonos especiales que se confeccionan en determinados cultivos, y tener así clasificados los estiércoles de los animales y sus desperdicios ó restos orgánicos y almacenados, y ordenados los abonos minerales.

El suelo de la poza destinada á la descomposicion de los estiércoles, debe formar dos planos inclinados que viertan al centro. Constituyendo á todo lo largo, una canal que conducirá en declive hasta una arqueta ó pocillo, los líquidos que se filtran al través de la masa del estiércol y á los cuales se les ha dado el nombre de *purin*. A este pocillo se conducirán por atajeas, las aguas sucias de fregar, las de la letrina y las de las caballerizas y establos.

Tambien si hubiese proporcion y de tiempo en tiempo, se verterá en este depósito del purin, alguna cuba de agua del mar. Y sobre este pozo situado en el centro y en la parte exterior del depósito, se colocará una bomba de madera.

El sitio destinado á la conservacion del estiércol, tendrá si se quiere, la misma forma que el anterior, pero tambien puede constituir su suelo, una superficie plana ó inclinada hácia el depósito y con su canal que recoja los líquidos que encierran. Esta poza será de mayores dimensiones que la anterior.

Descomposicion de los estiércoles. Para fabricar los estiércoles, se comienza por estender una primera capa de broza, ramas, juncos, pajuza ó yerba y encima se esparce por igual el estiércol que se saca de las cuadras, juntamente con la cama de los animales. Sobre esta primera capa de estiércol, se coloca otra, compuesta de las barreduras de la calle y casa, cenizas del hogar, barro ó polvo de los caminos, ó con cualquiera de los abonos minerales de que se pueda disponer, cubriendo el todo con albardin broza seca, hojas de árbol, yerba ó granzones, ó en su defecto con tierra. Esta masa se aprieta fuertemente con los piés, y se regará con el purin ó aguas sucias del depósito, á beneficio de la bomba y por medio de un tubo de goma que la esparce en forma de lluvia. Sobre esta capa se van colocando otras y ejecutando las mismas operaciones que con la primera, hasta formar una pila de dos metros, de cuya altura no debe esceder. Esta masa de estiércol que ha de recibir la accion regularizada del aire y del calor, se tendrá constantemente humedecida con el purin, pero no con exceso á fin de que se descomponga lentamente.

Al mes y medio ó poco antes, segun los climas y estaciones, de este tratamiento y sin remover el estiércol, éste se encuentra

ya descompuesto y debe trasladarse al depósito ó poza de conservacion, cubriéndole si es posible, con una capa de tierra arcillosa, ó de yeso, y en su defecto de tierra ordinaria. Así que se ha descompuesto una pila, se van preparando otras sucesivamente, siguiendo las mismas prácticas en todas ellas.

12 11 *Abonos de origen vegetal.* Son todos los restos de plantas, ó las plantas enteras que trasformadas en abonos por la descomposicion, sirven para fertilizar las tierras.

Esta clase de abonos se utilizan como *supletorios*, de los animalizados, con los cuales se mezclan, ó se usan por sí solos alternando con los estiércoles.

Plantas esquiladoras y reparadoras. Se denominan plantas esquiladoras, á las que consumen muchos abonos y reparadoras á las que en los primeros periodos de su vegetacion, absorven mas de la atmósfera que del terreno. Hay que tener presente sin embargo, que, todas las plantas toman del terreno, una parte mayor ó menor para su alimentacion y que esta se aumenta, cuando se concentra toda su vitalidad en el supremo esfuerzo de la floracion y maduracion de sus frutos, que es cuando extraen y asimilan, mayor cantidad de sustancias nutritivas de los terrenos.

Plantas enterradas en verde. Esta operacion tiene por objeto el sembrar ciertos y determinados vegetales, de largas raíces, en las tierras que se quieren beneficiar por este medio, con el fin de que llegada la época de su floracion, se sieguen y entierren, para que allí se descompongan y sirvan de alimento á las plantas que se van á cultivar en estas mismas tierras.

El uso de las plantas enterradas en verde, se funda en el principio agronómico siguiente: Toda planta devuelve á la tierra, los principios que de ella toma, aumentados con los de la atmósfera.

Plantas que se deben utilizar para dicho objeto. Las plantas que para este objeto se deben elegir, serán de las que tengan muy desarrolladas sus partes absorbentes, aéreas y subterráneas, como son el haba, el altramuza, la navina, la colza, el alforjon ó trigo negro, los guisantes, la mielga y por regla general, todas las leguminosas que produzcan gran cantidad de follage y cuyas semillas cuesten poco y sean fáciles de adquirir.

Terrenos en que debe usarse este abono. Las tierras más apropiadas para ser abonadas de esta manera, son los areniscos de los climas cálidos y secos que reciben por este medio cierto grado de frescura y humedad, muy conveniente para las plantas que en ellas se cultivan. También pueden emplearse en los suelos fuertes, la lupulina, habas, arvejas y sobre todo el habón que es el más generalmente usado para estas tierras, así como el altramuz para las ligeras, y las coles, nabos y trébol en las húmedas.

Manera de llevar á cabo esta operacion. Para llevar á cabo esta operacion, conocida ya en tiempo de los griegos y romanos, no habrá más que, llegado el momento de la floracion de la planta, segarla ó guadañarla y enterrarla inmediatamente con el arado á beneficio de una profunda labor. Dejando de esta manera el terreno preparado para el cultivo que en él se vaya á establecer.

Helechos y plantas marinas. Además de las plantas sembradas y enterradas en verde, deben utilizarse en los puntos inmediatos á las costas, las algas y demás plantas marinas, las cuales se aprovechan frescas ó desecadas, y cuyas propiedades fertilizantes son debidas á las sustancias orgánicas, fosfatos y sales alcalinas que contienen. Lo mismo es fácil hacer con los helechos, en los parages en que abundan, segándolos y conduciéndolos al terreno para enterrarlos con la labor, si bien debe preferirse el mezclarlos con la cama de los animales, para de este modo trasformarlos en estiércol. El helecho es muy abundante en sales de potasa, materias orgánicas y sustancias minerales.

El musgo. aunque tarda mucho en descomponerse, si existe en abundancia, puede mezclarse con las plantas marinas, helechos, yerba y broza del campo y mezcladas dichas sustancias entre sí y con el terreno, proporcionan á este humedad y frescura haciéndole mas esponjoso.

Mantillo de hojas. Las hojas de los árboles y de toda clase de plantas, así como las ramas y cortezas, son utilizables de la misma manera que los vegetales enterrados en verde. También se pueden trasformar en mantillo, enterrándolas en zanjas hasta su completa descomposicion, y su cualidad fertilizante la deben á la gran cantidad de azoe que contienen. De modo que bajo este con-

cepto se utilizan los juncos, las hojas y ramas de los pinos, las retamas, cambronerías, rosales silvestres y cuantos arbustos se crían espontáneamente y hasta los gasones que se arrancan en las rozas, las malas yerbas de las escardas y las pajas de todos los vegetales.

La tierra de Brezo, no es otra cosa que el mantillo producido naturalmente por la acción descomponente de la atmósfera, en las hojas y tallos que se desprenden de esta planta, unido á las partes minerales del terreno. Este mantillo contiene mucho tanino, es muy ácido y sirve en floricultura para las camelias, azaleas, begonias, hortensias y otras muchas plantas de adorno. Para utilizarlo como abono en agricultura, es preciso neutralizar el efecto de los ácidos libres por medio de la cal viva.

Mantillo turboso Es el que resulta de las plantas que se descomponen lentamente en sitios bajos y encharcados, el cual contiene cieno diluvial y materias orgánicas, siendo muy apropiado como abono en los terrenos calizos.

Carcoma y detritus vegetal. El detritus vegetal resulta de la descomposición de la medula ó corazón de la madera, de los grandes árboles que se descomponen en los bosques, ó de los que se ahuecan por vejez, ó enfermedades producidas por la mala poda y corta de gruesas ramas, cuyas heridas no se cicatrizan y son la causa de la corrosión de la madera. Este detritus así como el polvillo producido por los insectos que destruyen lentamente las maderas secas y labradas, son un excelente abono estimulante para todas aquellas plantas que, como las camelias y otras muchas, necesitan cultivarse en tierra de brezo.

Residuo de las plantas oleaginosas. Todos los residuos procedentes de los frutos oleaginosos, proporcionan un excelente abono por el ázoe y ácido fosfórico que contienen. También se utilizan para la alimentación de los animales, mezclados con las demás sustancias que forman su pienso ordinario. Bajo el concepto de abono se aprovechan los residuos de la aceituna, colza, adormidera, nabina, colinabo, camelina, mostaza blanca, linaza, cañamón, simiente triturada de algodón, cacahuete, girasol, madi de Chile, alazor, higuera infernal, y sesamo.

Sirven para este mismo objeto, los residuos de la raiz de regaliz, las de las fábricas de fécula y almidon, el orujo de la uva y restos de la fabricacion de la cerveza, pulpa de remolacha, la de las manzanas en la fabricacion de la sidra, posos y residuos del café, té y cascarilla del cacao.

Las aguas procedentes del enriado lino y cáñamo, las de las fábricas de almidon y destilacion de licores y aguas gaseosas, deben utilizarse siempre que sea posible, para los riegos de las hortalizas y de toda clase de plantas, por la gran cantidad de materias fertilizantes que llevan en suspension y disolucion.

El serrin procedente de los aserradores, toneleros, carpinteros y ebanistas, así como el que resulta de la fabricacion de los útiles y herramientas de boj, forman un excelente abono para ciertas plantas de adorno.

Grados de fertilidad de los abonos vegetales comparados con los de origen animal. Para establecer estos grados de fertilidad, no hay mas que comparar los diversos efectos conseguidos con cada uno de ellos, tomando al guano como tipo de los abonos animales, á fin de reconocer su diferente accion y manera de obrar respecto de los primeros.

El efecto inmediato de todos los abonos en cuanto á la mayor ó menor lentitud en su manera de obrar, está en razon directa de lo mas ó menos pronto con que se descomponen.

Así es que en los esperimentos comparativos entre el estiércol de cuadra, considerado como abono ordinario y el guano, éste hace producir mas á los terrenos en el primer año que el estiércol comun pero en cambio su accion queda agotada.

Mientras que el estiércol la aumenta en el segundo, y en ocasiones aun produce bastante en el tercero á causa de su mas lenta descomposicion. Ademas el estiércol, satisface mejor que ningun otro abono, á la triple condicion de proporcionar á las plantas azoe ó nitrogeno, carbono y sales minerales.

Los residuos de las plantas oleaginosas se descomponen mas pronto que los estiércoles, si se usan humedecidos convenientemente, los cuales favorecen tanto mas la produccion de granos, cuanto mayor es

el número de sustancias azoadas putrescibles que contienen. Y como casi todos ellos reúnen esta ventajosa circunstancia, de aquí el que todos proporcionen reconocidas utilidades como abonos.

De los abonos vegetales los menos fertilizantes son los producidos por las hojas secas; porque contienen poco azoe, fosfato y potasa, cuyos principios son reasorvidos por las plantas antes de la caída de las hojas.

Modo de usar estos residuos Para facilitar la actividad de los residuos oleaginosos, conviene que antes de emplearlos, esperimenten una ligera maceración en aguas sucias. También produce buenos resultados el mezclarlos con las deyecciones humanas.

Las ramas de árbol, de boj, retama, cambronera, tejo, jara y demás arbustos, las cañas y desperdicios del maíz, los juncos y demás residuos de vegetales, se colocan en el piso de los corrales de la casa del labrador, en las entradas y caminos y en los barriales, á fin de que sean desmenuzados por el paso de las caballerías y los carros. Cuando ya están suficientemente triturados se mezclan con la masa general de los estiércoles para que con ellos se descompongan.

El serrín ó aserraduras se emplean envolviéndolas en la tierra con la labor, habiéndolas antes macerado, á fin de que estando húmedas, fermenten y se descompongan pronto en la misma tierra. También se utilizan mezclándolas con los estiércoles y sirven para confeccionar, unidas á las hojas y ramas de árboles y arbustos, una tierra sucedanea á la de brezo.

Los residuos del café, té, cascarrillas de cacao y cacahuete son muy útiles en los cultivos de huerta y jardín.

2
1

LECCION XXVII.

ABONOS MINERALES.—CAL GRASA VIVA.—SULFATO DE CAL.—CALIZA CON-
CHIFERA Y CONCHAS TRITURADAS.—ARENAS DE MAR.—TREAZ.—CENI-
ZAS DE MAR.—CENIZAS VEGETALES, DE TURBA, DE ULLA, DE LIGNITO,
DE PICARDIA, VITRIOLICAS, TIEBRAS PIRITIZAS.—SUSTANCIAS Y ABONOS
AMONIACALES.—SALES DE POTASA.

Abonos minerales. Los abonos minerales son todas aquellas sustancias, por regla general de origen inorgánico, que en las proporciones convenientes, activan el organismo de las plantas y contribuyen á su nutricion. El empleo de los abonos minerales es útil en los países pobres, en donde los propietarios no puedan hacer gastos anticipados. Su verdadera y grande importancia, consiste en servir de complementarios al estiércol comun, segun los cultivos y naturaleza de los terrenos.

Los abonos minerales obran 1.º neutralizando los ácidos orgánicos de los terrenos; 2.º matando ó destruyendo los insectos y malas yerbas; 3.º estimulando la vegetacion y facilitando la salida y desarrollo de las hojas; 4.º modificando algunas veces la naturaleza genuina de las tierras.

Manera de usarlos. Los abonos minerales y como regla general, todas las sustancias empleadas para fertilizar las tierras, producirán tanto mejor su efecto, cuanto mas finamente pulverizadas se encuentren. Porque de este modo no solo se modifican sus propiedades físicas, sino que se facilitan mas prontamente sus reacciones químicas con menores cantidades. De modo que, para la acertada aplicacion de estos abonos, se observarán las reglas siguientes: 1.ª

Deben administrarse finamente pulverizados (1) y á voleo. 2.^o Convienen más en las tierras ligeramente húmedas y en terrenos de regadío. 3.^a La dosis debe ser moderada, pues en grandes cantidades son cáusticos y en pequeñas su accion es nula. 4.^a Deben emplearse en primavera que es la época de la salida de las hojas. 5.^a Conviene mezclarlos con abonos orgánicos, pues sino escitan demasiado la vegetacion, con perjuicio de la produccion de frutos. Tambien pueden incorporarse con el agua en el acto de regar, ó mezclarlos entre la tierra, dando una ligera labor á las plantas é inmediatamente el riego.

Principales abonos minerales. Los más principales que necesitamos conocer, son la cal grasa viva, el sulfato de cal, la caliza conchifera, las arenas y cenizas de mar, ciertas clases de cenizas, algunas sales amoniacales y de potasa, el esquisto bituminoso del lías, cloruro de sodio, hollin, escorias de forja y fragua los fosfatos calizos y la cernada.

Encalado de las tierras. Es la operacion por la cual, se esparce en los terrenos frios, húmedos, turbosos y que contienen muchos ácidos libres, la cal grasa viva, con el objeto de neutralizar estos defectos, ó adicionar el principio calizo cuando les falte. Este abono obra física y químicamente, ya aumentando de volúmen, haciendo las tierras más porosas y sueltas, ya apropiándose del amoniaco y convirtiéndolo en carbonato soluble y asimilable para la nutricion de las plantas. Así como para poner en libertad algunos de los

(1) A beneficio del sistema de pulverizacion recomendado por Menier, se utilizarán como abonos, todos los minerales potásicos y fosfatados, los feldespatos tan abundantes en la naturaleza y muchas rocas que en la actualidad no se aprovechan.

Para moler estos abonos, convendria establecer molinos de viento ó de agua, en todas aquellas localidades en donde abundasen estos materiales, ó bien hacerlo por medio de máquinas de trituracion y molienda, porque estas sustancias minerales unidas á los estiércoles, formarian abonos completos para aquellos cultivos en que el estiércol ordinario por si solo no fuese suficiente para producirlos. Y toda vez que se fuesen conociendo sus resultados, se irian poco á poco generalizado, dando lugar la molienda de los minerales, á la creacion de una nueva industria de mucha importancia entre nosotros:

alcalis que existen en las arcillas, que al contacto de esta cal humedecida se hacen solubles.

La operacion de encalar los terrenos, es muy antigua en España y se usa en las Provincias Vascongadas y Astúrias, ya sola ya mezclada con el mantillo y basura de los helechos que sirven de cama al ganado vacuno. *El entarquinado* que se practica en las provincias de Granada, Murcia y Valencia, tiene igual objeto y se ejecuta con el mismo fin de mejorar y abonar las tierras.

Sulfato de cal. El sulfato de cal ó yeso en la naturaleza se presenta hanhidro ó hidratado. (1.)

Casos en que debe usarse el yeso. El yeso tiene aplicacion en general, para el cultivo de los prados artificiales y sus resultados son mas manifiestos, en las plantas leguminosas, siendo nulo en los cereales. No puede suplir á los abonos, por lo cual no debe emplearse en los terrenos pobres. Su accion parece ser muy especial y consistente en que, los alcalis de la capa superficial de la tierra, atraviesan y llegan hasta las inferiores, en donde las raíces de las leguminosas encuentran sus elementos de nutricion.

Modo de usarse. El yeso se usa pulverizado, crudo ó cocido y como sus efectos son iguales en ambos estados, conviene utilizar el crudo como más barato. Tambien se usa mezclado con el estiércol de cuadra. El tiempo húmedo, con niebla ó próximo á la lluvia, es el más apropiado para distribuirlo, procurando hacerlo con igualdad sobre los prados, ó sobre el trebol ó la alfalfa, al tiem-

(1) Entre otras experiencias hechas por Mayer con el yeso, como abono estimulante de la vegetacion, á mediados del siglo pasado, la de Franklin merece conocerse. En las inmediaciones de Washington, América, é inmediato á un camino muy frecuentado, poseía este célebre físico una heredad, en la cual cultivaba la alfalfa, y el trebol y con objeto de llamar la atencion y demostrar la importancia de este abono, esparció el yeso con cuidado, dibujando un letrero que decía, *este sitio está enyesado*. Al cabo de poco tiempo, las plantas de que ocupaban el espacio en que se había echado el yeso, comenzaron á crecer mucho mas que las otras, de manera que resultaba un relieve formado en el cual se leía claramente *este sitio está enyesado*. De aquí el que toda la repugnancia que hasta entonces había existido para usar el yeso como abono, se quiso despues compensar con sustituirle á todos los demás.

po de verificar la siembra. Tambien se puede usar envolviéndole en la tierra en las labores de preparacion del terreno. (1).

Caliza conchifera. La caliza conchifera, es una roca en la que abundan los huesos, conchas y otros varios restos orgánicos y que por esta parte animalizada que contienen, constituyen un verdadero estimulante de la vegetacion. Su uso está indicado en los suelos arcillosos y aun en los arcillosos-calizos, con el fin de neutralizar el exceso de cohesion y plasticidad de estas tierras y suele emplearse mezclado con el estiércol ordinario.

Conchas trituradas. Este abono no consiste mas que en pulverizar las conchas, tan abundantes en las orillas del mar, de las ostras, almejas y toda clase de mariscos y estenderlas y mezclarlas perfectamente en las tierras húmedas, compactas y frias, con el fin de hacerlas esponjosas, sueltas y fáciles de trabajar. Además de estas reconocidas ventajas, tienen como todas estas clases de compuestos, restos orgánicos y sustancias salinas, sumamente convenientes para los suelos y utilizables para la nutricion de las plantas.

Arenas de mar. Estas arenas las forman los depósitos que suelen encontrarse en los puntos bajos de las playas, en las rias, y en las desembocaduras de los rios, en las cuales las conchas, el legamo, las algas, los mariscos y otras sustancias orgánicas, allí acumuladas sirven de mejora y abono á las tierras arcilloso-silíceas.

El treaz ó trez, usada en union con los abonos, para hacer las tierras ligeras, no es más que las arenas gruesas de mar, en las cuales se encuentran restos de conchas y animales marinos.

(1) *Enyesado de los terrenos.* El uso de los yesones y escombros de casas viejas así como el del polvo de los caminos es un abono y mejoramiento que se usa en España desde muy antiguo y que es muy preferible al encalado de las tierras. Estas reconocidas ventajas, resultan de la variada composicion de dichos materiales, cuyo conjunto constituye un verdadero abono que obra nutriendo y estimulando la vegetacion de las plantas. Sus principales componentes son, nitrato de potasa y de magnesio, el carbonato, sulfato y fosfato de cal, el carbonato de magnesio, los cloruros de sodio, calcio, magnesio y potasio, varias sustancias orgánicas y algunas sales de igual procedencia solubles en el agua.

Su uso, es conveniente en los terrenos de regadio, ó en los suelos húmedos en que falte el elemento calizo y tienen la doble ventaja de que su accion es muy duradera.

Las cenizas de mar ó tanque. Son arenas muy finas, arrastradas por los rios hasta el mar que, por la naturaleza de los terrenos por donde atraviesan las aguas, se hallan compuestas de sílice, arcilla y caliza, que unida á la accion del cloruro de sodio y á los restos de los animales marinos, producen escelentes resultados para el cultivo de las plantas textiles, legumbres y hortalizas, pudiéndolas tambien mezclar con los abonos de cuadra.

33. *Cenizas.* Las cenizas que comunmente se usan como abono, son las vegetales, de turba, de ulla, lignito, las de picardia y las vitriolicas.

Cenizas vegetales. Las cenizas procedentes de las diferentes clases de plantas, son convenientes en los prados húmedos y desde luego, deben usarse mezcladas con las barreduras de la casa, como ya hemos dicho, colocadas por capas en la descomposicion de los estiércoles.

Cenizas de turba. Estas contienen sosa, potasa, cal, yeso, cloruro de sodio, sílice y otros principios, á los cuales deben sus facultades como abonos estimulantes de la vegetacion, del lino, lupulo, trebol y otras plantas. Tambien constituye un escelente mejoramiento de los terrenos arcillosos, por la mucha caliza y sílice que contienen.

Maneras de usarlas. Estas cenizas se usan solas y mucho mejor mezcladas con la marga conchifera muy pulverizada. Del mismo modo es conveniente incorporarlas con la cal, ó con el estiércol ordinario.

Cenizas de ulla. Estas que no son tan buenas como las anteriores, porque carecen de materias solubles alcalinas, se usan en las tierras húmedas y frias, obrando á la vez físicamente, porque oscurecen los terrenos calizos y yesosos, aumentando su capacidad calorifica.

Las llamadas impropriamente cenizas de lignito, no son mas que materiales pulverulentos, debidos á la descomposicion del lignito. Este abono se halla compuesto de materias orgánicas, carbonato de cal, arcilla, sílice, óxidos y sulfato de hierro y alumina.

Los casos en que convienen, son en los terrenos calizos, para el

cultivo de los prados artificiales, para el de la remolacha, cereales y otras plantas.

Cenizas de picardia. Se dá este nombre, al residuo de la combustion de las turbas piritosas que se descomponen y consumen lentamente al contacto del aire. Estas cenizas, deben utilizarse en las plantas de prados.

Las cenizas llamadas vitriólicas, las constituyen el residuo que resulta de la maceracion y lavado de los lignitos piritosos y aluminosos que se esplotan para la fabricacion de la caparrosa. Estas son análogas á las anteriores y tienen la misma aplicacion.

Las tierras piritosas, levigadas, pueden mezclarse con una cuarta parte de su peso de cenizas de turba y destinarlas á los prados artificiales.

Sustancias amoniacales. Los materiales que contienen sustancias amoniacales, son, las orinas, las aguas amoniacales procedentes de las fábricas de gas y todos los restos de origen orgánico en descomposicion. De modo que siempre que el terreno contenga el grado de humedad suficiente, se produce entre las sales amoniacales y el carbonato de cal, existente en el terreno, una doble descomposicion, de la cual resulta entre otras sales, el carbonato de amoniaco soluble.

Abonos amoniacales. Las sales amoniacales empleadas como abono, son la sal amoniacal ó clorohidrato de amoniaco, el sulfato, fósforo y nitrato de amoniaco.

Aplicacion. Estas sales se usan comunmente disueltas en el agua, para los prados artificiales y tambien en los cereales de regadio, y en la confeccion de abonos artificiales.

Influencia de las sales de potasa. Como que estas sales se encuentran en las cenizas de todos los vegetales, se ha creído que esta base, ejercía una general influencia y que era indispensable para todas ellas. Nace esta creencia, en haber supuesto que todos los principios minerales que se encuentran en la inceneracion de una planta, constituian el fundamento de su abono especial. Siendo así que las sales de potasa, no convienen mas que á ciertas y determinadas plantas, entre otras los cereales, no produciendo resulta-

do en las plantas tuberculosas para quienes se ha recomendado con frecuencia.

Aplicacion de las sales de potasa. Para que estas sales constituyan un abono completo, es preciso incorporalas con las sustancias fosfatadas y azoadas, del mismo modo que, mezcladas con el abono ordinario es como produzcan buenos resultados. Entre todas las sales de esta base, el sulfato de potasa, en presencia del cloruro de sodio, da por resultado una doble descomposicion que será el sulfato de sosa y cloruro de potasio, que ejerce sobre la vegetacion un efecto mucho mas ventajoso que el sulfato de potasa y de magnesia, ó el sulfato de potasa puro.

El estiércol ordinario no está desprovisto de potasa, puesto que estudios verificados en el cultivo de la vid, han demostrado que este abono, proporcionaba una cantidad de potasa igual á la que habia sido estraida del suelo, para la produccion del fruto de esta planta.

LECCION XXVIII.

CLORURO DE SODIO.—ESQUISTO BITUMINOSO DEL LIAS.—HOLLIN.—ESCO-
RIAS DE FRAGUA.—ABONOS SALINOS FOSFATADOS.—ABONOS QUIMICOS.—
ABONOS COMPUESTOS Ó MISTOS.

Cloruro de sodio.—El cloruro de sodio ó sal comun, es uno de los abonos minerales que segun las especies de plantas, naturaleza de los terrenos y manera de usarse, puede dar resultados beneficiosos ó perjudiciales.

Accion sobre los terrenos y las plantas.—En las tierras secas y poco porosas, la sal es muy pejudicial y su exceso por regla general esteriliza los terrenos.

Es igualmente nociva, en todos los suelos que carecen de la propiedad de retener la humedad. De modo que si se emplea en gran cantidad en un terreno seco, se desecara mucho mas y las plantas perecerán. En este caso, habrá que recurrir á las labores continuadas

para neutralizar estos malos efectos y dar soltura y posidad al suelo.

El empleo de la sal y en pequeñas porciones, requiere un terreno fresco, en el cual la evaporacion no se verifique rápidamente. Otra de las ventajas que en este caso tiene la sal, es la de hacer soluble el fósforo de cal.

Si en la tierra existe el silicato de potasa, dará por resultado silicato de sosa y cloruro de potasio, la sílice en presencia de la sal, pasa al estado gelatinoso, en cuyo caso la sílice puede ser absorbida por las plantas.

También hay que tener presente que existen algunas plantas que se denominan *halofitas*, por que necesariamente tienen que vivir en terrenos salados, como sucede entre otras, á las denominadas *barrilleras* por la gran cantidad de sosa que contienen.

Modo de usarla. La sal mezclada con la caliza ó con materiales calizos, favorece el desarrollo de las gramíneas, por la formacion del carbonato de sosa. Es igualmente útil para las leguminosas, debido á la asimilacion del cloruro de calcio.

El cloruro de calcio, originado por el de sodio, y el carbonato de cal de las tierras labrantías, aumenta la tendencia de las plantas ó condensar la humedad y mezclada la sal comun con yeso, es útil á los prados artificiales, conviniendo al cultivo de cereales si se une con margas.

El mejor medio de utilizar la sal como abono, consiste en uno de estos dos métodos, ó bien darles á los animales plantas forrajeras procedentes de terrenos salados, ó mezclarles una cierta cantidad de sal con el pienso lo cual es mucho mejor.

El estiércol que producen estos animales así alimentados, reúne excelentes condiciones. Las cuales se aumentarán, si dichos estiércoles se mezclan con la marga ó materiales calizos.

También puede usarse la sal incorporada al mantillo ó con el abono ordinario.

Esquito vituminoso del lias. El esquito vituminoso del lias, finamente pulverizado es un excelente abono mineral.

Composicion. Contienen de 20 á 25 por 100 de cal; 2 de sosa y potasa; 1 de azufre; 4 de aceite mineral vituminoso; 1½ de ácido

fosfórico, cloro, magnesia, un poco de hierro carbonatado y lignito.

Manera de obrar en los vegetales y en las tierras. Obra por sus elementos químicos solubles y por la formacion en gran cantidad, de sales amoniacales y nitratos, originados de las combinaciones del azoe, del hidrógeno y del oxígeno del aire y del agua y cuyo compuesto es altamente ventajoso para la vegetacion de las plantas.

Es el abono mas apropiado para los terrenos silíceos húmedos, que carecen del elemento calizo y la cantidad de azoe que es capaz de fijar en las tierras, al estado de sales amoniacales es tanto mayor, cuanto que haya experimentado con mas frecuencia las alternativas de lluvia ó humedad y de calor. Tambien parece que ejerce una accion destructora sobre los insectos perjudiciales.

Modo de usarlo. Este abono mineral que es fácil de pulverizar, cuando se usa en los prados artificiales, se esparce con igualdad en el mes de marzo y en tiempo húmedo. En los cultivos, de cereales, remolacha, guisantes, judias, coles y otras, se envuelve en la tierra en la última labor de preparacion. Y en general en los de huerta, se usará como estimulante de la vegetacion, esparciéndole en la tierra dando á esta una bina y despues un riego. Del mismo modo admite el mezclarlo con el abono ordinario.

En todas las plantas que se ha ensayado el esquisto bituminoso del lias, ha dado mejores resultados que los abonos químicos.

Hollin. El hollin se usa desde muy antiguo, como materia fertilizante. De modo que el producido por las chimeneas, estufas, caloríferos y máquinas de vapor, dá buenos resultados en el trigo, maiz, trebol y colza.

Escorias de fragua. Las escorias de forjas y fraguas y las de fundiciones de hierro y depósitos de máquinas de ferro-carriles, producen buenos resultados en los terrenos calizos, y en los frios y algo húmedos. Su accion es físico-química, por el color y las sustancias solubles. Estos materiales que en ninguna parte se aprovechan, contribuirán facilmente á aumentar el número de los abonos minerales. Mezclados por tandas en las pilas de los estiércoles, cuando se descomponen, son utilizables para toda clase de terrenos.

Abonos fosfatados. La importancia de estos abonos, se funda en que los fosfatos, son indispensables en muchas plantas, para la mejor fructificacion y granazon de sus semillas. Los mas importantes que necesitamos conocer son los nodulos, la caliza conchifera, el apatito, el negro animal y la cernada.

En cuanto á su influencia en la vegetacion, podemos decir que asi como el yeso parece ejercer una accion directa sobre las leguminosas, el fosfato de cal lo verifica especialmente en los cereales. Utilizándose tambien en los tubérculos y raíces alimenticias.

Los nodulos llamados tambien pseudo coprolitos, son unas sustancias pétreas, mezcladas con restos orgánicos, y en las cuales predomina el fosfato calizo. La dureza que presentan estas materias, no permiten su inmediata solubilidad por la simple accion de la atmósfera. De modo que para conseguir este resultado, hay que pulverizarlos y algunas veces será útil tratarlos con el ácido sulfurico dilatado en agua.

Manera de usarlos. Despues de reducidos á polvo, es conveniente mezclarlos con el 50 por 100 de su peso de cernada ó de sal comun. O ya tambien y es lo mas general, mezclarlos con los estiércoles en descomposicion, ó despues de reducidos á abono, enterrarlos bien con una labor profunda.

Fosforita. (1) Entre las variedades del *Apatito* ó cal fosfatada, las mas importantes como abono, son la compacta, concrecionada, y la mas ó menos terrosa. La fosforita se encuentra en Logrosan y otros puntos de Estremadura y contiene de 68 á 80 por 100 de fosfato de cal. (2)

Manera de usarla. Aunque algunas de ellas son fosfatos terreos que se desmoronan fácilmente, tanto estas como las compactas deben todas molerse. Se mezclan en el terreno antes de la siembra

(1) En Cáceres la denominan vulgarmente *piedra engañosa* que equivale al nombre científico de *apatita*.

(2) En Belmez provincia de Córdoba, por los años de 1873, se descubrió en el cerro llamado el Castillo, una mina de fosforita; encontrándose tambien en la inmediata Sierra Palacios; á pocas leguas de la estacion de Almaden, en territorio de la provincia de Córdoba, y en las crestas del puerto de Espiel.

de los cereales, raíces y tubérculos y mucho mejor con la basura ordinaria que se emplea en estas labores, cuando los suelos son calizos.

De estos abundantes productos naturales de nuestro país, se hace una considerable extraccion al extranjero, para usarlos como abono y utilizarlos como uno de los principales componentes de ciertos abonos comerciales. En España por desgracia no se le dá importancia á esta riqueza que pudiera contribuir á fomentar nuestros cultivos de cereales, raíces y tubérculos.

La esparraguina, que es la variedad cristalizada y que se encuentra en Jumilla, aunque de mas inferior calidad que la fosforita, como abono, debiera utilizarse en las provincias de Albacete y Murcia en cuyos confines se cria.

Negro animal. El fosfato calizo de procedencia animal, lo constituyen los huesos pulverizados, ó ya tambien los carbonizados dentro de retortas cerradas y despues de haber servido en la clarificacion del azúcar. Lo cual prueba que el principio fertilizante de los huesos, asimilable por los cereales y otras plantas, no está en la gelatina ni en la grasa, sino en la cal y en el ácido fosfórico, igual que sucede con los fosfatos minerales.

Sin embargo de esto los huesos, serán siempre un abono de mejor calidad que la fosforita; por cuya razon y las aplicaciones dichas, los ingleses han recorrido la Europa, especialmente en aquellos puntos en donde se han librado las mas sangrientas batallas, para recojerlos y llevarselos á su país. Igual suerte ha cabido en nuestra nacion, con los diseminados en los campos de Castilla y otros puntos.

Se usan pulverizados de la misma manera que los anteriores fosfatos. Tambien se mezclan con el pienso de los animales contribuyendo mucho á su nutricion y engorde.

Cernadas. La cernada es la ceniza que queda despues de hecha la legia para el lavado de la ropa.

Estos residuos contienen carbonatos alcalinos y algo de fosfato y carbonato de cal. Son muy útiles porque contienen de 10 á 12 por 100 de fosfato calizo.

Modo de usarse. Se usan solas en los mismos casos que el ne-

gro animal y los fosfatos fosiles á los cuales se puedan tambien incorporar.

Abonos químicos. Se dá el nombre de abonos químicos, á las mezclas minerales, compuestas de una sal amoniaca ó un nitrato, una sal de potasa y un fosfato, tratado por el ácido sulfurico, los cuales se confeccionan artificialmente para cada una de las diferentes plantas que son objeto del cultivo.

Teoría mineral. Al dar á conocer el célebre baron de Liebig la alimentacion vegetal, sentó como principio que, en los abonos, solo las sustancias minerales, son las que constituyen la nutricion de la planta y de aquí ha tomado origen la teoría mineral. Esta teoría, considera que la materia orgánica que existe en la tierra laborable, es la suficiente al desarrollo de los vegetales y que los abonos nitrogenados ó animalizados, ó sean toda clase de estiércoles, no son indispensables, pudiéndolos suplir con gran ventaja los componentes minerales. Siendo así que las plantas, no se alimentan mas que de dichas sustancias y el valor nutritivo del estiércol, se halla reducido únicamente á las pocas materias minerales que contiene.

La teoría mineral apesar de la respetable autoridad de su fundador y de sus partidarios, no ha cambiado la opinion de muchos agricultores prácticos, porque la ciencia, aun no ha podido demostrar practicamente que, los abonos minerales, sean siempre capaces por si solos y constantemente, para llevar á cabo los diferentes cultivos de las plantas sin la intervencion de los estiércoles. Lo que si ha demostrado la observacion y la esperiencia, es que producen buenos resultados, mezclados con el estiércol ó despues de usado este como abonos complementarios.

Importancias de los abonos químicos segun Jorge Ville. Los abonos químicos ordinariamente empleados, son segun ya hemos dicho, el sulfato de amoniaco, el nitrato de sosa y el fosfato de cal, tratado por los ácidos (superfosfato de cal).

El profesor Jorge Ville, estudiando los trabajos de otros experimentadores sobre esta materia, ha tratado de generalizar en Francia el sistema de cultivos, á beneficio de los abonos químicos, considerando como heregias científicas el uso de los estiércoles.

Para demostrar lo incierto y aventurado de semejante proposición, diremos que los experimentos llevados á cabo por este profesor, algunos son verdaderos, cuando se han verificado bajo ciertas condiciones ventajosas y escepcionales, otros dudosos, los mas exagerados y los muchos que son contrarios á su doctrina tiene la prudencia de callarlos.

Verdadera importancia de los abonos químicos. Debemos considerar en primer término, como abonos complementarios y mejoras de las tierras, á los abonos minerales, que en muchas ocasiones son de suyo abonos completos, como ya hemos manifestado, mas no excluyendo por esto el uso de los estiércoles.

Los abonos químicos son complementarios de segundo orden y ejercen mas bien una acción inmediata y estimulante de la vegetación. Así como disolvente de todas las sustancias orgánicas que existen en el terreno, y pueden ser asimilables por las plantas, concluyendo cuando se usan solos, por empobrecer el suelo y resultar mas caros que los estiércoles.

Si se les mezcla con el abono ordinario, ejercen una influencia mas ó menos pronunciada; pero no ofrecen nunca los inconvenientes que presentan cuando se usan solos, porque el estiércol imprime siempre su acción normal y reguladora.

Cuando se usan los abonos químicos, con todas las condiciones que les pueden ser favorables, dan mejores resultados en cultivos de regadío que en los de secano. En años lluviosos que en secos, en países húmedos que en localidades cálidas y secas, porque tienen ménos aptitud para conservar la humedad que el estiércol ordinario.

Los abonos químicos no son susceptibles, en absoluto, de sustituir al estiércol. El cual debido á la variada acción de sus componentes, además de formar el alimento por escencia de muchos vegetales, y la base de los abonos compuestos y especiales, utilizables para todos los cultivos, obra bonificando los terrenos física y químicamente. Resultando de todas estas cualidades que hasta ahora, ha sido imposible el fundamentar un sistema ordenado de cultivos, empleando solamente los abonos químicos. El tiempo que justifica las verdades y condena los errores, determinará el lugar que

deben ocupar estos *abonos del porvenir*, como los denominan algunos de sus mas entusiastas partidarios entre nosotros.

Los abonos industriales ó comerciales, son unos abonos artificiales mas completos que los químicos propiamente dichos; los cuales se confeccionan en grande escala, con negro animal y animalizado, poudrette, guano natural y artificial, huesos y demás residuos orgánicos, fosforita, nodulos, nitratos y sales de potasa, sulfato de amoniaco y otras sustancias, cuyas mezclas en diferentes dosis, segun los cultivos para que se destinen, dan lugar á los abonos del comercio. Estos abonos tienen ya en muchas ocasiones, una verdadera importancia, no solo por que dan lugar á una industria muy lucrativa, utilizando distintos materiales hasta ahora no aprovechados, sino por que aumentan considerablemente los medios de devolver á las tierras, gran parte de especiales elementos nutritivos estraidos al terreno por sucesivas y determinadas cosechas.

La manera de usar estos abonos, es mezclandolos con el estiércol ordinario, eligiendo aquellos compuestos que, estén mas indicados á la especialidad de las plantas, á quien se destinen y cuyas dosis variarán segun la naturaleza y composicion de los terrenos, segun sean cultivos de secano ó de regadío, y tierras y climas húmedos que son en los que mas convienen y aprovechan. Tambien hay que advertir, que estos abonos comerciales, convendrá ensayarlos antes en pequeñas parcelas á fin de conocer sus resultados.

Abonos compuestos. Se llaman compuestos á todas las mezclas que se confeccionan con los abonos animales, vegetales y minerales.

Elaborado el estiércol en la forma que hemos recomendado, resulta un verdadero abonó compuesto, de materiales fertilizantes de distinta naturaleza. Asi es que únicamente conservaremos el nombre de abonos mistos ó compuestos, á los especiales que se confeccionan para determinados cultivos y para las particulares condiciones de un terreno.

Maneras de verificar las mezclas. Estas se llevarán á cabo segun los casos y los cultivos para que se destinen, tomando siempre por base de estas composiciones al estiércol ordinario. El cual mezclado con el guano, con la palomina ó con cualquiera de los

materiales orgánicos ya conocidos y con los abonos minerales que estén indicados como complementarios, en los diversos cultivos en donde se vayan á utilizar formarán los abonos mistos. Las dosis de cada una de estas materias, empleadas en el conjunto del compuesto, así como la manera de usarlo, es propio y esclusivo de los cultivos especiales y de una enseñanza profesional.

LECCION XXIX.

235.
SANEAMIENTO DE LAS TIERRAS ENCHARCADAS.—MÉTODOS EMPLEADOS.—
APROVECHAMIENTO DE LOS TERRENOS ENCHARCADOS TEMPORALMENTE.

Las aguas de las tierras encharcadas, pueden ser permanentes ó temporales. Las primeras, se hace indispensable darles salida por las diferentes prácticas de saneamiento. El terreno que ocupan los lagunazos temporales, es conveniente en muchas ocasiones destinarlo, despues de haber desaparecido las aguas por evaporacion ó filtracion, para ciertos cultivos como despues indicaremos.

Saneamiento de los terrenos. Entendemos por saneamiento de las tierras, todas las operaciones llevadas á cabo para desaguar los sitios pantanosos con el fin de utilizarlos en el cultivo.

Utilidad de los saneamientos. Así como es de todo punto indispensable que los suelos contengan la humedad necesaria, para la mejor produccion de las plantas, cuando es escesiva, perjudica hasta el extremo de no ser posible la vida de estos individuos, en los terrenos encharcados y de aqui la necesidad de desecarlos. Siendo además estas localidades mal sanas, para el hombre y los animales, por las emanaciones paludicas que se desprenden de estas aguas estancadas.

Circunstancias que hay que tener presentes para la desecacion.

Antes de proceder á ninguna operacion, hay que investigar la causa del encharcamiento y estudiar las condiciones geológicas, de las tierras enlagunadas y las orográficas de los terrenos inmediatos.

Las causas del encharcamiento de las tierras, pueden reducirse á tres: 1.^a Los manantiales que nacen en las partes bajas, cuya agua por no tener fácil salida, se va estendiendo por la superficie. O bien si las aguas de lluvia, procedentes de sitios elevados y mas ó menos distantes, se van recogiendo en puntos bajos y rodeados de alturas. 2.^a Cuando las aguas subterráneas, afluyen por capas impermeables y de poca pendiente, á las llanuras y valles cerrados. Porque estos remansos subterráneos, ejercen una presión sobre el terreno, saliendo el agua al exterior formando barrizales, filtraciones ó lagunazos. 3.^a Siempre que las tierras se encuentren inmediatas á una corriente de agua y mas bajas que esta.

Métodos empleados. Los medios que deben emplearse para el saneamiento de las tierras, estarán en relacion con la naturaleza y estension del terreno y las causas que producen el encharcamiento. De modo que los métodos puestos en práctica, para conseguir este resultado serán, segun los distintos casos, el sistema de regueras y zanjas; las acequias de desagüe; pozos absorbentes; malecones de desviacion y el drenaje.

Regueras. Este sistema es preferible en ciertas ocasiones muy especiales, en algunas tierras llanas, bajas, húmedas y en países en donde llueve mucho como en nuestras provincias del Norte. Pero nunca se adoptará, en donde las aguas se estanquen, ó sea fácil y mas conveniente seguir otro sistema. Aunque con este método, se pierde todo el terreno que ocupan las zanjas de desagüe, es una operacion que permite llevarse á cabo en grande escala y ejecutarse fácilmente.

Manera de verificar la desecacion. Para desecar los terrenos por este medio, se comienza por dividir las tierras en amelgas que formen paralelógramos de unos 230 metros de largo, por 150 de ancho, reduciendo estas distancias segun los casos y circunstancias locales. Por entre las amelgas se abrirán con un arado aporcador y en direccion de la pendiente, unas regueras bastante mas profundas que los surcos ordinarios. Las cuales estarán cortadas de

trecho en trecho, por una zanja de mayores dimensiones, abierta en direccion oblicua ó perpendicular á ellas segun convenga, y que atravesando todas las amelgas conducirá el agua al cáuce general de desagüe.

Estos paralelógramos ó *canteros* que forman las amelgas, destinados á la siembra de los cereales, plantas forrageras y demás, estarán separados entre si por caminos de explotacion, en cuyo centro se abrirá una zanja de desagüe permanente que irá á verter al cáuce general.

Sistema de zanjas á cielo abierto. Cuando se quieren utilizar en el cultivo, los marjales, ó sean los valles y prados pantanosos y mas especialmente los que se encuentran en sitios bajos, inmediatos al mar, se principia por abrir anchas y profundas zanjas longitudinales, en direccion de la pendiente, cruzadas y en comunicacion con otras trasversales. En cuyo caso resultarán unos cuadros de mayor ó menor extension circunvalados por estos fosos. La tierra, fango y barro que de ellos se saca, se irá esparciendo por dichos cuadros que quedando en seco, serán los bancales que se destinarán al cultivo.

Este sistema se encuentra seguido en varias de nuestras provincias marítimas y es el que unido á los diques puestos al mar, ha hecho productivos los terrenos bajos y pantanosos de la Holanda.

Zanjas cubiertas. Cuando el terreno tiene alguna pendiente y ofrece facilidad al desagüe á puntos más bajos y de fácil salida, en vez de hacerse las zanjas á cielo abierto se hacen cubiertas y se denominan *calzadizos*. Para esto se abrirán más estrechas que las anteriores y de la profundidad y declive suficiente. Las tierras que de ellas se sacan, la mitad se esparce por el terreno y la restante se deja amontonada á todo lo largo de sus orillas. Las zanjas se rellenan con cantos, sarmientos, retamas y broza, hasta su mitad ó tercera parte y se acaban de tapar con la tierra que para este objeto se dejó sin esparcir. De esta manera resultan verdaderos filtros que desecando la superficie, conducen las aguas por los intersticios y hoquedades que dejan entre si las piedras hácia los puntos más bajos. Estas zanjas terminarán en un cáuce general

de desagüe que conduzca las aguas á donde no puedan perjudicar y si es posible que se utilicen para el riego.

Este método usado desde los antiguos romanos y recomendado por nuestro célebre Columela, es el que ha dado origen al sistema moderno inglés, para sanear las tierras encharcadas, conocido con el nombre de *drenaje*.

Aplicacion de las bombas. Si las circunstancias que reuniesen los terrenos inmediatos á los inundados y la cantidad de agua detenida, hicieran ventajosa la aplicacion de las bombas, para elevarlas y utilizarlas en el riego, desde los cáuces de desagüe, se emplearán las bombas centrífugas siempre que la altura á que hayan de ascender no exceda de cinco metros.

Acequias de desagüe. Siempre que el terreno lo permita, se procurará dar libre salida á las aguas encharcadas, por medio de un canal que se abrirá desde la parte más baja del terreno hasta encontrar el desagüe natural de una cañada, arroyo ó rio. Si las aguas detenidas son abundantes, ó proceden de manantiales ó remansos subterráneos, se desahogarán bien estos, por medio de zanjás que las conduzcan al cáuce de desagüe. Y si estas despues de recogidas, fuese dable el guiarlas hasta otros terrenos mas bajos que aquel de donde proceden se aprovecharán para el riego.

Se dá el nombre de pozos absorbentes, á los que se abren con el objeto de romper la capa impermeable que ocasiona el encharcamiento de las tierras, favoreciendo de este modo la filtracion de las aguas á las capas permeables. En la parte más baja de los terrenos inundados, es en donde estos pozos deben abrirse y si uno solo no fuese suficiente, se abrirán varios y además anchas regueras trasversales que, comunicándose con una central que correrá á lo largo del terreno irá desaguardo en los pozos. Talandrando además con la barrena, en diferentes sitios de las zanjás, á fin de que por allí se establezca tambien la filtracion hasta la capa porosa.

Construccion de los pozos absorbentes.—La manera de construir estos pozos, consiste en abrir una escavacion de cinco á seis metros de ancho y de cuatro á cinco de profundidad, estrecha por la parte inferior y terminada en forma cónica. Estas dimensiones

variarán según el espesor de la capa impermeable y cantidad de agua detenida. Si á esta profundidad no se hubiese conseguido romper completamente la capa impermeable, en el fondo de la escavación se verificará la perforación del pozo absorbente á beneficio de una sonda ó taladro que penetre hasta la capa permeable. En el conducto que resulta, se coloca una entubación de barro y en la solera ó fondo de la escavación, se pondrán dos losas de canto y encima de estas, otra sentada horizontalmente, dejando espedito el tubo é impidiendo que caigan dentro de él materias extrañas que pudieran obstruirlo. En seguida se acaba de llenar el hoyo colocando grandes piedras y cantos angulosos sostenidos, los unos sobre los otros de manera que resulten muchos y espaciosos huecos por donde pase con facilidad el agua.

Sistema de Lévillé.—El sistema de pozos absorbentes generalizado en Francia, con muy buen éxito por Lévillé, ha contribuido á aumentar el terreno laborable, en muchas localidades antes encharcadas y hasta insalubres para la vivienda del hombre. Este sistema sencillo y económico á la vez, se funda en los mismos principios que el que hemos descrito anteriormente.

Sabiendo que las capas impermeables se encuentran de uno á dos metros, bajo la superficie cubierta por las aguas y están formadas de arcilla, de depósitos calcáreos y algunas veces de margas, rompiendo estas capas el agua encontrará fácil salida.

Manera de construir estos pozos. Reconocidos los sitios encharcados y estudiando con detenimiento las pendientes y ondulaciones del terreno, se van marcando los sitios en donde sea necesario establecer cada uno de estos sumideros.

La operación se reduce á abrir un pozo de unos tres metros de ancho por dos, tres ó cinco de profundidad. Es decir, hasta llegar á penetrar bien en la capa impermeable. Para contener las paredes de este pozo, se apean ó sostienen de trecho en trecho, con tablones y travesaños de madera tosca, colocados opuestos y alternadamente, para evitar hundimientos. O bien se colocan cuatro ó seis puntales, verticalmente clavados en el fondo de la escavación y apoyados sobre ellos, unos travesaños, de ma-

nera que se sugeten y correspondan opuestamente y de dos en dos como una especie de castillejo.

Las tierras extraídas del pozo, se van colocando alrededor formando un brocal. Las sobrantes se echan en los sitios mas encharcados y la arcilla y marga se utiliza para solidificar estas paredes.

Por debajo de este brocal hecho con tierra y atravesando su masa y algo de la capa impermeable, se colocan de trecho en trecho tubos de barro, á fin de que todas las aguas inmediatas y las que se encuentran en las capas impermeables, viertan al pozo y sean absorbidas constantemente. Por este sencillo sistema se han conseguido desecar grandes estensiones de terrenos. Asi es que el número de estos pozos absorbentes, estará en relacion con la estension y naturaleza de las tierras encharcadas.

Este sistema de saneamiento es el mejor por ser el mas fácil y económico y el que se puede emplear en pequeñas y grandes estensiones de tierras encharcadas, por lo cual le deberemos preferir á todos los demás.

Malecones de desviacion. Cuando el agua se estanca en los puntos bajos, por las avenidas ó arroyos procedentes de las cañadas altas y vertientes de las laderas, se procura darles otra direccion, construyendo un malecon que las desvie, en las partes mas elevadas por donde tienen origen las inundaciones.

La zanja que resulta de haber sacado la tierra para formar el malecon, con el fin de cerrar el terreno, por el lado ó lados donde puedan penetrar las aguas, será el canal de desagüe, el cual se continuará hasta darles libre salida. Cuando esto no fuese posible por la accidentacion del terreno, se abrirá un pozo absorbente en el sitio en donde aquellas se estanquen.

Si el encharqueamiento reconociese por causa una corriente á mayor altura que la del terreno inundado, se construirá un dique de desviacion, cimentado sobre la capa impermeable y formado con el mismo barro, tierra arcillosa ó margosa, estraida del terreno, á fin de impedir las filtraciones, ó ya tambien, el sistema de zanjas abiertas que indicamos para utilizar los marjales, ó los pozos absorbentes si fuese necesaria su construccion.

El drenaje, cuya palabra de origen inglés, significa secar, ó enjugar, tiene por objeto la desecacion de los terrenos encharcados, por medio de cañerías de tubos de barro, llamados *drenes*, ó *atenores* enterrados en el fondo de unas zanjás cubiertas.

Modo de verificar esta operacion. Para llevar á cabo el saneamiento por este sistema, perfeccionado y muy generalizado en Inglaterra, es preciso estudiar con detenimiento la direccion y declive de las zanjás y la colocacion de los drenes,

Las zanjás deberán tener de 0,60 á un metro y algunas veces mas de profundidad, segun los casos y disposicion de las tierras. Los tubos de barro ó sean los drenes, han de ser de forma ovoidea, y no redondos ó circulares, para que recojan y conduzcan con mas velocidad las aguas aunque sean en pequeñas cantidades. Asi como han de ser planos por la base de asiento, con el fin de que se aseguren y coloquen mejor sin necesidad de calzarlos.

Hay que tener presente sin embargo que, el drenaje es una operacion que además de ser costosa, necesita para su ejecucion de un personal práctico en esta clase de obras, como son los fontaneros y los que se dedican á la limpia de las acequias y canales de riego. Dirigidos por los ingenieros ó personas facultativas que haciendo un estudio geológico y topográfico del terreno y conocidos, por las nivelaciones, los perfiles longitudinales y trasversales, se abran las zanjás con la inclinacion y direccion necesaria y se coloquen los tubos para el desagüe.

Aprovechamiento de los terrenos encharcados temporalmente. Las tierras que por su situacion se encuéntran encharcadas temporalmentey se desecan en la primavera, puede convenir en algunas ocasiones, no emprender trabajos de desecacion y si utilizarlas en el cultivo.

Casos que pueden ocurrir.—Cuando por la evaporacion ó por otras causas, desaparecen las aguas acumuladas en estos sitios por las lluvias, ó procedentes de filtraciones, si esto se verifica en los meses de febrero ó marzo, se labra el terreno y se le prepara para la siembra del mijo ó panizo, maíz, patatas ó judías. Cuando conserva alguna corta humedad, aun pueden cultivarse los cereales. Si la humedad es mas permanente, se destinará al cultivo de

los árboles de rivera como el saucer, chopo, plátano, aliso y álamo blanco, en los puntos mas húmedos. Empleando otras especies ó esencias, en los que no lo sean tanto, como el fresno, castaño, almez, nogal y rodeando todas estas plantaciones, si el clima lo permite, con varias filas de eucalyptus á fin de purificar la atmósfera. Puesto que está probada su grande utilidad para neutralizar, las emanaciones paludicas que se desprenden de las tierras, encharcadas.

Tambien si es templada la localidad, debe ensayarse en estos terrenos húmedos, pero no encharcados, el cultivo del arroz de regadio, denominado vulgarmente de secano.

LECCION XXX.

RIEGOS.—PROCEDENCIA Y NATURALEZA DE LAS AGUAS.—MODO DE REPRESENTARLAS Y CONDUCIRLAS HASTA LOS TERRENOS.—ARREGLO Y PREPARACION DE LAS TIERRAS PARA EL RIEGO.—DIVISION DE LOS RIEGOS.

Se entiende por riegos, las operaciones por medio de las cuales despues de haber preparado el terreno convenientemente, se proporciona á las plantas, en la época más oportuna, la cantidad de agua que les es indispensable para su más perfecta vegetacion.

La importancia de los riegos es tal, que prescindiendo de ciertas localidades, en donde las lluvias son frecuentes, como sucede á nuestras provincias Vascongadas, Astúrias, Galicia y en las regiones húmedas, en las demás, el cultivo de las plantas industriales y económicas, el de las huertas y jardines y por regla general el cultivo denominado intensivo, no pueden llevarse á cabo con verdadero y seguro éxito sino en terrenos de regadio.

El estudio de los riegos comprende: 1.º La procedencia y naturaleza de las aguas. 2.º El modo de represarlas y conducir las

hasta las tierras que se han de regar. 3.º El arreglo y preparacion de las tierras para el riego. 4.º Los diferentes sistemas usados para regar y la cantidad de agua necesaria segun los casos. 5.º Los medios de proporcionarse aguas subterráneas. 6.º Las diversas maneras de elevarlas y contenerlas en los receptáculos destinados para este objeto.

Cómo que todas las aguas no son igualmente aprovechables para el riego y algunas suelen ser perjudiciales, conviene conocer la procedencia y naturaleza de las aguas.

Procedencia de las aguas. Las aguas que se destinan para los riegos proceden de la lluvia, ríos, arroyos y manantiales y tambien de las que se encuentran encerradas en el seno de la tierra. Las cuales ó se abren minas para buscarlas y conducir las hasta la superficie ó se elevan por medio de máquinas construidas al efecto, ó se perfora el terreno para buscar los manantiales ocultos.

De las aguas de lluvia, nos ocuparemos cuando se trate de los medios de represarlas y aprovecharlas en los riegos de los terrenos quebrados.

Las aguas procedentes de los ríos, son de primera calidad para los riegos, por las muchas y variadas sustancias fertilizantes, de origen orgánico é inorgánico que llevan en disolucion y suspension, arrastradas á los ríos por las lluvias y debidas á la distinta naturaleza geológica y mineralógica de los terrenos por donde pasan. De estas las mejores son las que atravesando cerca de las grandes poblaciones, desaguan en ellas las alcantarillas y aguas turbias de lluvia que, conducen multitud de materiales fertilizadores para las tierras y de nutricion para las plantas cultivadas.

Las de los manantiales y arroyos, participan de las especiales condiciones de los terrenos que atraviesan antes de brotar al exterior. Así como de las variadas propiedades de los suelos que recorren hasta que se utilizan para el riego.

Naturaleza de las aguas. Las aguas que atraviesan terrenos salitrosos, las que contienen en disolucion el carbonato de cal, las aguas selenitosas, ó sean las que se encuentran sobrecargadas de yeso, y sobre todo, las muy ferruginosas y las que han servido para lavar minerales cobrizos, plomizos y otros, son impropias pa-

ra destinarlas al riego en general de todas las plantas, á no enmen-darlas y despues mezclarlas con las de buena calidad, ó bien usar-las para ciertos cultivos.

Lo mismo sucede con las que proceden de los bosques y montes, cubiertos de árboles y las de los terrenos turbosos, porque contienen sustancias ácidas y astringentes que, sino se neutralizan, aireándolas y haciéndolas atravesar por terrenos ó filtros calizos, serán mas perjudiciales que beneficiosas.

Las que contienen en disolucion el carbonato de cal, es preciso para que puedan servir, dejarlas espuestas por mucho tiempo á la ac-cion del aire, hasta conseguir que se sedimente dicha sustancia. O bien hacerlas pasar al través de una gran capa de arena y procurar que se aireen todo lo posible antes de usarlas.

Las procedentes de lagunas y terrenos encharcados suelen ser ácidas, mas cuando se utilizan á cierta distancia de su origen, se airean y purifican, en cuyo caso ya no hay inconveniente en regar con ellas.

El medio de reconocer á simple vista la calidad de las aguas, consiste en examinar la variedad y frondosidad, de las plantas que crecen á lo largo de los arroyos, ó alrededor de los manantiales. Cuando en las aguas se crien plantas como los berros y el culan-trillo y animales como las tencas, cangrejos, truchas y sanguijuelas, son de excelente calidad, en muchos casos potables.

Los manantiales de los terrenos primitivos ó cristalinos, son aprovechables para el riego, porque contienen en disolucion la potasa. Igualmente lo son, los que proceden de las rocas areniscas y pizarrosas, ó las que atraviesan suelos arenosos.

Las de los terrenos calizos, son buenas para el riego de los prados de gramíneas, y tambien para mejorar los suelos arenis-cos, ó arcillosos, á quienes haga falta el elemento calizo.

Las aguas selenitosas ó yesosas, dan buenos resultados en el cul-tivo de las leguminosas, en el del olivo y para algunas especies de pinos, siempre que no se encuentren escesivamente sobrecar-gadas de esta sustancia y los terrenos no sean á la vez natural-mente yesosos.

Las aguas salitrosas y las salobres, por su inmediacion al mar,

son buenas, no poseyendo con esceso esta cualidad, para los prados artificiales. Y si las condiciones del clima lo permiten, tambien aprovechan á la higuera, palmeras y aun algunas hortalizas, especialmente espinacas, lechugas y alcachofas que se crían bien en los terrenos salitrosos.

Las que han servido para lavar minerales, es preciso dejarlas reposar bastante tiempo, á fin de que las partículas metálicas se sêdimenten en el fondo; en cuyo caso hasta las que contienen el sulfato de cobre, despues de decantadas de unos en otros estanques que se colocarán escalonados, servirán para los cultivos de gramíneas y leguminosas. Hay que tener presente sin embargo, que para conseguir esto, se necesita guardar muchas precauciones, puesto que, pudiendo absorber las plantas, ciertas sustancias minerales nocivas, como por ejemplo, varias sales de plomo, estos vegetales adquieren propiedades tóxicas, para el hombre y los animales que comen las legumbres, hortalizas y forrajes, que se han criado en terrenos en donde existen ó han existido fábricas de albayalde.

En cuanto á la temperatura del agua, aunque sea demasiado caliente ó fria, no usándola muy inmediato á su nacimiento y sí á cierta distancia de él, en este caso ya se han aireado y equilibrado con la temperatura ambiente. El mismo objeto se consigue, conservándola en estanques hasta el momento de utilizarla en los riegos.

Modo de represar las aguas. El modo de represar las aguas y conducir las hasta las tierras que se han de regar, debe considerarse bajo dos condiciones diferentes. La primera comprende las de lluvia ó de avenida, recogidas sucesivamente en sitios apropiados para este objeto y que dan lugar á los pantanos. La segunda, se refiere á las presas y desviaciones de las aguas corrientes para formar acequias de riego.

Pantanos. Se dá el nombre de pantano, á toda extension de terreno de mayor ó menor capacidad, regularmente situado entre colinas, gargantas ó en cañadas, cerca de la abertura de un valle y cuyo sitio preparado convenientemente sirve de vaso ó estanque natural, para recoger y depositar en él las aguas de lluvia

y las de los arroyos y manantiales si los hubiese.

Condiciones de los pantanos. En la construccion de los pantanos, se ha de tener presente la eleccion del sitio y la naturaleza del terreno. En el primer caso, se escogerá aquella cañada que á su mayor extension y natural pendiente, reuna mayor número de afluentes y que las aguas puedan ser fácilmente represadas, ya por la altura de las laderas ó escarpa de las montañas, ya tambien, por encontrarse abocada á una estrecha abertura que se preste con poco coste y trabajo, á contener y regularizar la salida de las aguas por medio de una compuerta. Procurando que el muro de sostenimiento que hace de presa y cierra el pantano y en el cual se coloca la compuerta, tenga fuertes taludes en ámbos lados y esté construido con solidez suficiente, á contrarrestar el empuje de la carga máxima de las aguas en las grandes avenidas.

Del mismo modo y bajo iguales condiciones, se represarán las de los manantiales ó se guiarán hasta el pantano, las de los arroyos para que reunidas á las de lluvia se conserven para el riego.

La naturaleza del terreno para fundar un pantano, se ha de procurar que sea todo lo menos porosa y permeable, á fin de evitar las filtraciones y siempre que haya medios, se cubrirá el suelo ó solera con arcilla y grava bien apisonadas.

Encauzamiento y canalizacion de los rios. Con objeto de aprovechar las aguas de nuestro rios y evitar las inundaciones, deben encauzarse y construir el mayor número posible de canales de riego. El encauzamiento de los rios, se lleva á cabo por medio de malecones de tierra, reforzados con plantaciones de cañas, taray, bambus, mimbreras y demás. Debiendo en ambas márgenes criarse sotos y alamedas que, contribuyendo á fortalecer estos diques de encauzamiento, proporcionen una verdadera riqueza; además de embellecer las orillas de nuestros rios, los cuales por desgracia en la generalidad de los casos se encuentran desprovistos de toda vegetacion arbórea.

Presas. Las presas que se construyen en el cáuce de los rios y arroyos, tienen por objeto elevar el nivel de las aguas, bien para establecer un motor hidráulico ó destinarlas á los riegos.

Las presas ó azudes, pueden ser respecto á su construccion, de fábrica ó de tierra y piedras encajonadas, entre filas de estacas entrelazadas con haces de sarmientos, cañas, ramas ó mimbres que se denominan fáginas. Y fijas ó movibles, segun que su uso sea permanente, ó se quiten durante las avenidas para volverlas á instalar, asi que sean indispensables para el riego.

De las presas de fábrica, no nos ocuparemos por ser trabajos especiales que necesitan estudiarse mucho y deben ser construidas por arquitectos ó ingenieros.

Construccion de las presas ordinarias. La instalacion de las presas, reclama todo género de seguridades y la mayor perfeccion. En los arroyos y rios pequeños, de diez á doce metros de ancho, las presas se construyen en línea recta perpendicular á la corriente. Si son de mayor anchura, deben disponerse en ángulo ó tajamar, cuyo vertice se situará contra la direccion de las aguas.

En otras ocasiones y segun las circunstancias, en vez de esta línea truncada, se disponen en arco de círculo, cuya convexidad se colocará del mismo modo contra la direccion de las aguas.

Para construir una de estas presas ordinarias, se comienza durante la época en que los rios disminuyen su corriente, por clavar dos hiladas de fuertes estacas, á la altura que ha de tener, que se sugetarán entre sí, entrelazándolas con faginas y formando unas especies de cajones que se rellenarán de capas alternadas de faginas y guijarros. La arista superior, debe ser perfectamente horizontal á fin de que la salida de las aguas sea uniforme. A estas presas se les da por ambos lados, una suave pendiente y su parte inferior, se asegura con estacas, faginas y grandes cestones de mimbres llenos de guijarros, formando un emparrillado.

El canal de riego ó acequia de derivacion, es la destinada á tomar las aguas de un rio, mina, ó gran manantial y conducir las por toda la zona regable, debiendo tener su desagüe natural en una cañada, rio ó el mar. Este canal, se ha de abrir al nivel mas alto que permita el punto de toma de las aguas, á fin de no perder altura y regar mas cantidad de tierra con el menor trayecto de cáuce. La pendiente será por punto general de 2 á 4 milime-

tros por metro, y de este modo las aguas marcharán sin embalsarse ni con demasiada velocidad. Así como la anchura estará en relacion con el volúmen que ha de contener y las paredes se han de disponer en escarpa ó talud.

Las principales reglas que se han de tener presentes en la construccion de los canales de riego, son; que la cantidad de agua que marcha por un canal, es igual á la seccion del canal, multiplicada por la velocidad con que corre el líquido. Si la caja del cáuce se achica, habrá que aumentar su velocidad y como esta depende de la inclinacion, será preciso aumentar el declive del canal. Si la inclinacion se disminuye, será necesario aumentar la seccion ó caja del cáuce. En igualdad de cabida, si aumenta el declive, aumenta tambien el caudal de agua que puede llevar el canal. Es muy ventajoso dar al cáuce la forma cóncava para disminuir el rozamiento del agua. Así como teniendo presente la naturaleza de los terrenos, se revestirán de fábrica todos los puntos del canal, que sean porosos ó tierras muy ligeras para evitar las filtraciones.

Los cáuces de distribucion, son aquellos que tomando las aguas del canal ó cáuce principal, las conducen directamente á las tierras que se han de regar, con el fin de que cada uno de los regantes, disponga de la cantidad fija de agua que le corresponda en una unidad de tiempo.

Los sistemas empleados para la distribucion de las aguas de riego, pueden reducirse á tres; el de partidores, el ilimitado y el módulo.

El primero, solo tiene aplicacion cuando el agua de un rio, arroyo ó cáuce, se divide en dos mitades construyendo muros en forma de tajamar paralelos á la corriente.

El segundo es propio de los sitios abundantes de agua, pero siempre perjudicial por la mucha que se desperdicia. *El módulo,* es el que saliendo el agua por la compuerta graduada de una esclusa, ó por el orificio abierto, en el fondo de una arqueta que comuniquen con el canal ó acequia, propocionan una cantidad de agua fija en una unidad de tiempo. Para conseguir la equitativa distribucion de las aguas, se han ideado varios módulos ó medidas,

habiendo sido hasta aquí, el módulo Milanés, el mas generalmente usado. Mas como este y todos los sistemas seguidos, son imperfectos, en la actualidad se dá la preferencia por su exactitud *al módulo de Rivera*, inventado por un ingeniero español de este apellido.

La preparacion de las tierras, consiste en nivelarlas, á fin de que se rieguen fácilmente y con economía de agua. Despues se *tajarán* ó distribuirán *en cuarteles* ó grandes cuadros, los cuales se dividirán en trozòs que se denominan *canteros* y estos se subdividirán en *eras*. Estos son cuadrilongos de mayor ó menor estension, cercados con *caballones*, *camellones* ó *caballetes* formados por unos lomos de tierra que sirven para contener el agua. El conjunto de eras llanas se llama *tablar*. Los *arriales* son planos de tierra algo elevados que se sitúan alrededor de las paredes. Las *platabandas* son eras largas y estrechas que rodean los cuadros.

Si el terreno está en plano inclinado, se desmonta y escalona, distribuyéndole en *bancales*. Tambien se denomina *bancal* cuando el terreno está lleno, al espacio de tierra cuadrilongo, dispuesto para el cultivo de toda clase de plantas. Las dimensiones de los canteros, eras, tablares y bancales, será proporcionada á la clase de cultivo y á la cantidad de agua de que se disponga para el riego.

Las regueras ó caceras maestras, son aquellas que, tomando el agua en el cáuce de distribucion, ó en la salida de la alberca ó estanque, la conducen á los canteros y bancales. En la acertada combinacion de estas regueras, consiste el buen método del riego de las tierras y el aprovechamiento de las aguas, á fin de que llegando fácilmente á todos los puntos no se estanquen en ninguno.

Las arquetas, son unos pequeños pocillos cuadrados ó circulares, contruidos de fábrica, que segun las condiciones y accidentes del terreno, se usan para elevar y distribuir las aguas que reciben de las caceras maestras, por medio de los caños, tapones y compuertas que se colocan en su interior, y sirven para guiarlas en distintas direcciones.

Las regueras ordinarias, son las que tomando el agua de

las caceras maestras, se ramifican por todo el terreno para regar las eras, tablares, arriates y platabandas.

La division de los riegos, se puede establecer segun la época ó el método comò se efectúan. Segun la época, en riegos de invierno, primavera y verano que se prolonga hasta el otoño segun los climas y cultivos. Los de otoño, se suelen emplear tambien para reblandecer las tierras que se han de labrar. Los del invierno, se utilizan en aquellos sitios escasos de aguas, para las siembras y riego del arbolado, así como para neutralizar los efectos de las bajas temperaturas, en ciertos cultivos, como el del naranjo y demás frutales sensibles al frio. Los de primavera, se aprovechan para los cereales y leguminosas, especialmente cuando las lluvias son escasas y no se presentan á su debido tiempo. Los de verano, indican ya la existencia de aguas suficientes para los cultivos en general.

El método ó sistema de regar, que varia segun la índole de los cultivos y mas especialmente por la accidentacion de los terrenos, puede ser á mano ó de agua corriente.

El riego á mano, es aquel que se verifica con cántaros, cubos ó cubetas y por aspersión, ó en forma de lluvia, como se verifica cuando se riega con regaderas, bombas impelentes, ó bocas de riego con la suficiente presión para regar por alto.

El riego de agua corriente, que se llama de pié, cuando baña, la base de las plantas, puede ser por *sumersion*, *inundacion* ó *amanta*, que es el generalmente establecido en las huertas y demás cultivos en que las eras son planas y cercadas de caballones, con sus tornas ó boqueras con las cuales se abre y cierra la entrada del agua. *Por filtracion*, que es el que se verifica por el fondo de los surcos, de las eras alomadas ó acofradas y en todas las plantas que se cultivan en caballones, como las patatas, cañas de azúcar, maiz y otras muchas. *Por inclinacion* que es el que se sigue en terrenos de gran pendiente, destinados á praderas y que consiste en regueras horizontales que se abren en la direccion natural del declive. Dichas regueras toman el agua de una cacara maestra, que la distribuye por los lados, regando de este modo el terreno y vertiendo la sobrante en la reguera inferior, desbordándose de unas en

otras regueras. Existen además el riego por *infiltracion ó invivicion*, el de *regueras en pendientes ó en espiga* y el denominado de *doble arriate* que no son mas que modificaciones de los primeros.

La formacion de hormas ó paradas, para retener las aguas de lluvia, en los terrenos quebrados, con una ó varias entradas en la parte superior y las convenientes salidas en la mas baja, no es mas que un riego por encharcamiento ó por bancales que se desagüan los unos en los otros. Este sistema introducido en España por los árabes, se encuentra algo generalizado en varios puntos de Valencia, Murcia y Alicante y el cual por sus trascendentales ventajas, debiera plantarse en todos los terrenos accidentados de nuestras regiones secas.

La cantidad de agua necesaria para el riego, varía segun el clima, estacion, naturaleza de los terrenos y vegetales que se cultiven, y de aquí la dificultad de fijar este dato con exactitud.

En los climas cálidos y secos, una misma planta necesitará mas cantidad de agua y mayor número de riegos, que si se cultivase en zonas templadas, frias y en estas, mas que si fuesen frias y algo húmedas. La duracion de la humedad de los riegos, será menor en verano, por lo corto de las noches y la mayor evaporacion, que en otoño, primavera é invierno. Cuanto el suelo y el subsuelo sean mas impermeables, menos aptas serán las tierras para el riego y si para esto se utilizan, necesitarán labores profundas y continuadas, abonos y cortos riegos. Los terrenos demasiadamente ligeros y de mucho fondo, requieren cortos y frecuentes riegos y por tanto mas humedad que las medianamente permeables.

Las plantas de crecimiento rápido, necesitan mucha humedad, lo mismo sucede con las que se hayan provistas de anchas hojas, abundantes poros, de tegido celular y esponjoso y desprovistas de pelos. Por eso cada una de ellas necesita distintas cantidades de agua para recorrer todos los periodos de su vegetacion.

De modo que como dato aproximado, podemos decir que el trigo necesita tres riegos, dos la cebada, cinco el maíz y algunas hortalizas, cuatro los olivos y tres los árboles frutales.

En cuanto á las horas de regar, si es invierno y el tiempo no es

muy frio, puede regarse durante todo el dia, en primavera y otoño por la mañana y en verano á la caida de la tarde, por la noche ó al amanecer. Sin embargo de esto, cuando los riegos están regularizados por tandas y por horas, no hay mas remedio que regar cuando toca el turno y todo se reduce á emplear mayor cantidad en el verano.

LECCION XXXI.

MEDIOS DE PROPORCIONARSE AGUAS SUBTERRÁNEAS.—MINAS.—MANANTIALES.—POZOS ARTESIANOS.—MAQUINAS EMPLEADAS PARA LA ELEVACION DE LAS AGUAS.—RECEPTÁCULOS PARA CONTENERLAS.

Medios de proporcionarse aguas subterráneas. Una parte de las aguas que descende en nieblas, lluvias y demás meteoros acuosos, es la que constantemente encontramos en el interior y á distintas profundidades, segun la mayor ó menor permeabilidad ó impermeabilidad de los terrenos.

El estudio de esta importante materia, debe comprender, la investigacion del terreno, á fin de reconocer: 1.º La existencia de masas ó corrientes de agua que tengan fácil salida al exterior constituyendo las minas y las cortas de aguas subterráneas 2.º Los datos mas necesarios para descubrir manantiales ocultos y disponerlos artificialmente al exterior. 3.º El exámen de las condiciones geológicas que nos indicará la posibilidad de encontrar aguas de salto ó artesianas. 4.º La perforacion de los pozos tubulares ó instantáneos.

Minas, son unas escavaciones que se abren en los terrenos quebrados, ó medianamente accidentados y tambien en ciertas cañadas y laderas inmediatas á los valles, con el objeto de recoger y encauzar las aguas subterráneas. Unas veces hay señales al exte-

rior, como son pequeñas filtraciones que indican la existencia de las aguas. En otras solo por la conformacion y composicion del terreno, la direccion, é inclinacion de las capas ó estratos y afluencias de las cañadas, se puede venir en conocimiento de la existencia de estas aguas subterráneas. En las formaciones calizas compactas, alternadas con capas impermeables, se encuentran grandes depósitos ó verdaderos estanques, en donde se van acumulando las aguas. En los permeables y poco compactos por el contrario, descienden hasta la capa impermeable y por ella son conducidas como por un tubo, dando lugar á las aguas corrientes ó de paso.

El sistema de minas, dá buenos resultados, no solo para los riegos en pequeño, sino que tambien suele alimentar acequias de alguna importancia.

Las cortas de agua, se llevan á cabo por medio de profundas zanjás transversales á la pendiente, que se abren en las cañadas y arroyos secos y en todos los puntos en donde se comprenda pueda haber aguas de paso ó de filtracion. Se corta su curso subterráneo, por medio de una pared convenientemente construida, haciendo que se eleven á la superficie, desde donde se las guia para depositarlas en estanques ó se aprovechan directamente en los riegos.

Se dá el nombre de manantial, á toda corriente de agua subterránea, cuyo curso dura la mayor parte del año. Las señales exteriores que nos darán á conocer una corriente poco profunda, son la presencia de juncos, sauces, chopos, mimbrés y demás vegetales de terrenos húmedos, si los vemos crecer espontáneamente en el fondo de los valles y cañadas.

Estas corrientes son más abundantes, al pié de las faldas de los montes y laderas de los valles. En las llanuras de suave pendiente, serán tanto más copiosos, cuanto más mezclados se encuentren los materiales detriticos y estos formen capas muy profundas. En las montañas, se buscarán en las mesetas de ancha base, en los puertos, en las vertientes de dilatadas gargantas, dominadas por elevadas y estensas cordilleras de terrenos permeables que alternen con los impermeables.

Manantiales artificiales. Si en los terrenos quebrados existen depresiones compuestas de terrenos impermeables, se guia-

rán á ellas por medio de regueras, las aguas de lluvia que, filtrando poco á poco y depositándose en el interior, aparecerán en el verano en las faldas de estas mesetas por filtraciones que ahondadas y desahogadas, se trasformarán en manantiales. A estas depresiones llaman *simas*, en Mecina-Bombaron, inmediaciones de la cumbre de Sierra Nevada, cuyos agricultores desde tiempo de los árabes, vienen aprovechando el deshielo de los ventisqueros de esta sierra, para conducir á ellas por acequias ó azarbes, las aguas que filtrando al través de la roca, aparecen en verano formando varios manantiales en las laderas de las colinas. Este sistema sencillo, debiera adoptarse en la provincia de Málaga, con los manantiales y aguas de lluvias y en todos los puntos de nuestra península que son muchos, en donde pudiera tener aplicacion.

Se dá el nombre de pozos artesianos, á los manantiales que al salir al exterior, saltan ó se elevan sobre la superficie del terreno y por lo cual se les denomina tambien fuentes ascendentes ó aguas de saltos. El ser estos muy comunes, por la especial condicion del terreno, en el departamento francés del Artois, reconoce por causa el que se les conozca con el nombre de pozos artesianos.

Las aguas ascendentes ó artesianas, proceden de depósitos situados á diferentes alturas y alimentados por filtraciones profundas que determinan corrientes de largo curso, al través de capas impermeables. Cuando se taladra por medio de las barrenas y demás herramientas de sondeo y perforacion, una de dichas capas, si el sitio en donde se lleva á cabo esta perforacion, es mas bajo que el depósito de donde proceden las aguas subterráneas, tendremos entónces un pozo artesiano.

Los terrenos mas propios para la existencia de aguas de salto ó artesianas, serán aquellos de sedimento y con cierta inclinacion, que encontrándose en el estado normal, alternen los materiales permeables con los impermeables, siendo los primeros los que se encuentren en la superficie.

Los pozos tubulares instantáneos, consisten en introducir en el suelo un tubo de hierro que lleva en su extremo inferior

unos agujeros y remata en una punta de acero, cuyo objeto es talar el terreno hasta llegar á la capa de agua. La estraccion de esta, se hace por medio de una bomba *donnadieu*, que se coloca en la estremidad del tubo á nivel del terreno. Este sistema de pozos americanos, tiene aplicacion para los riegos de huertas y jardines, para establecer abrevaderos del ganado y para los usos y necesidades de la casa del labrador.

Las máquinas para elevar las aguas, se dividirán en tres secciones ó grupos para estudiarlas mejor. En el primero, se colocarán las que la elevan por un medio mecánico como el cubo y la noria. En el segundo, las que están fundadas en la presion atmosférica como las bombas. En el tercero, las máquinas automáticas y las fundadas en la elasticidad y compresibilidad del aire, como el ariete hidráulico la fuente de compresion y de Heron y las denominadas máquinas de columna de agua.

Los motores para la elevacion de las aguas, son animados ó inanimados. En el primer caso, es cuando se emplea para éste objeto, la fuerza muscular del hombre utilizada de diversas maneras, ó por el intermedio de ciertas máquinas; ó la de los animales, convenientemente uncidos y con sus atalajes correspondientes. Los inanimados son el agua corriente y de salto, el vapor el viento, el aire comprimido, el calor solar trasformado en fuerza motriz, la electricidad, y los motores de gas que dentro de las grandes poblaciones, pueden emplearse, especialmente la máquina de Bisschop como fuerza doméstica, para la elevacion de las aguas y riego de los jardines. El agua y el viento se consideran como fuerzas gratuitas.

Los cubos y cubetas, se utilizan en pequeñas profundidades y cortos riegos.

El cubo báscula ó cigüeño, muy usado en la provincia de Cádiz, Estremadura y Castilla, consiste en un cubo ó caldero, pendiente de una cuerda y atado al extremo de un varal; opuesto al del cubo, lleva un contrapeso y cuelga un cordel para tirar. Se coloca al borde de un rio, arroyo ó cualquier corriente ó depósito de agua, la cual puede elevarse á un metro de al-

tura, encontrándose el depósito á 4. ó 5. de profundidad. *El Chaduf y Delon*, usado en Egipto, es el mismo aparato con la diferencia que en vez de cubo es un cesto forrado de cuero.

La cubeta holandesa es una modificacion del cubo báscula, que está formada por un cajon de madera oblongo, al cual falta la pared vertical anterior. Dicha máquina se fija al bordo del cáuce, por el extremo abierto y se suspende por el opuesto, á beneficio de una argolla que articula con una varilla en el extremo del brazo de palanca móvil, montada en su punto medio, sobre un soporte situado al lado opuesto del cáuce. De modo que un hombre tirando de la cuerda, colocada en el extremo libre de la palanca, como si fuera de un fuelle de fragua, podrá elevar á la altura de un metro, en 8 horas 120 metros cúbicos de agua. Haciendo esta máquina de grandes dimensiones, puede ser movida por los animales y hasta por una locomóvil.

La llamada thaona es una máquina elevatoria para poca altura y parecida en su mecanismo a la cubeta holandesa. Consiste en un tablon apoyado en su parte céntrica sobre un eje, teniendo en sus extremos suspendidos dos cajones en perfecto equilibrio, con sus correspondientes bálbulas en el fondo, para la entrada del agua que se abren de abajo á arriba. Un hombre colocado sobre uno de los cajones, hace bascular el aparato llenándose de agua el de aquel lado y colocándose despues sobre el otro, hace subir el lleno y vierte el agua por la abertura que existe en la parte anterior de cada uno de los cajones.

El malacate de poceros, máquina bien conocida de todos, bastante parecida al torno ó tambor, usado en muchas quinterías de la Mancha, movida por una caballería, sirve para elevar el agua de grandes profundidades.

La espiral de Arquímedes, utilizada desde muy antiguo por los chinos, para los pequeños riegos, tres hombres elevan por segundo 7 litros de agua á 3 metros de altura. Con tres caballerías se elevarán en igualdad de circunstancias, 18 litros con una espiral de grandes dimensiones.

Las ruedas empleadas en la elevacion de las aguas, pueden ser de

paletas planas, de cajones y las denominadas timpanos, las cuales se colocan sobre cauces ó canales contruidos á propósito y son movidas por la fuerza motriz de la corriente, por caído ó salto, por una caballería, el viento ó el vapor. En la construcción de estas ruedas, se ha de tener presente que el diámetro de su disco, ha de ser proporcionado á la altura á que ha de elevarse el agua, que vierte dentro de una artesa ó canal que la conduce á la acequia de distribución.

Las ruedas de paletas planas, consisten en armar una gran rueda en toda su circunferencia, de paletas planas en el sentido de los radios, pero algo inclinadas, de modo que sus ejes no coincidan con ellos. Esta rueda deberá estar montada, sobre un eje horizontal que, descansará sobre dos muros prolongados y verticales, de modo que formen con el fondo como un cajón, en donde ajusten las paletas. Estas ruedas segun su diámetro y fuerza motriz, llegan á elevar en una hora 2500 metros cúbicos de agua á la altura de 4 metros.

Las denominadas timpanos, se componen de un tambor, dispuesto con varias aberturas destinadas á recibir el agua en su circunferencia. Segun que los tabiques de sus compartimentos, sean rectos ó curvos, dan lugar á dos aparatos diferentes. El timpano recto usado hace bastante tiempo, es el más sencillo de construir y el que en igualdad de circunstancias eleva mas cantidad de agua. Estos aparatos se construyen tambien de fundicion ó de plancha de palastro.

Las ruedas de cajones, constan de un árbol de madera, sobre el cual van dos coronas, en cuya circunferencia se fijan los cajones ó cangilones de madera, ó chapa de hierro, cerrados por un extremo y abiertos por el otro y con la inclinacion suficiente. Estas ruedas de sencilla construcción, producen mejores resultados cuando marchan á pequeñas velocidades. Tambien las hay formadas por un anillo hueco de madera ó palastro, de seccion rectangular, dividido por tabiques que forman cajones terminados en punta por el fondo.

Las máquinas denominadas rosarios, bombas-rosarios y tambien norias de rosario, son bastante variadas, pero su mecanismo es

muy semejante. Se encuentran formadas por una cadena sin fin, compuesta de discos planos y circulares que atraviesan por un tubo llamado buzo, ambos de igual diámetro, y cuya cadena, se apoya sobre dos ruedas ó poleas, una inferior, situada dentro del agua y la otra en la parte superior. De modo que arrastrado el líquido por el interior del tubo vierte al exterior. Estas máquinas segun la colocacion de sus tubos ó buzos, pueden ser inclinados ó verticales.

La noria de rosario usada por los árabes, tenía por cadena una soga de esparto ó cáñamo y el tubo era de madera. Como que este aparato se mueve á mano, tiene un manubrio en la rueda superior, puede colocarse en los pozos ordinarios y emplearla en el riego de los pequeños jardines. El mejor de todos los rosarios es la cadena-bomba.

Las norias, son máquinas que fueron usadas por los antiguos egipcios y que los árabes introdujeron en España. La noria árabe ó noria comun, de madera, con arcaduces de barro es de todos bien conocida y apesar de su imperfeccion, no deja de ser de bastante utilidad para los pequeños riegos, en los puntos algo distantes de las grandes poblaciones. Las norias perfeccionadas son muchas y variadas, unas están construidas de madera y hierro, otras son de hierro fundido y con cangilones de doble vertedera.

Las bombas como ya sabemos, son máquinas que están fundadas en la presión atmosférica; las podemos considerar divididas, en bombas propiamente dichas, bombas rotativas y bombas centrífugas, si bien las dos últimas, obran por la acción mecánica de la fuerza que les ha dado su denominacion.

Entre las bombas propiamente dichas, las hay aspirantes que sirven para los usos ordinarios de la casa del labrador, movidas á brazo que elevan el agua á 7 metros, debiéndose preferir las americanas. Así como para mayores profundidades, deben adoptarse las anglo-americanas de doble efecto, chorro continuo y con depósito de aire. Habiendo tambien bombas portátiles aspirantes é impelentes, que sirven para regar por aspersión ó en forma de lluvia.

La bomba Montenegro, se utiliza con ventaja para grandes profundidades movida por una caballería, reúne la particularidad de

ser continua y su contrapeso regulador, tiene por objeto hacer que la potencia sea uniforme.

La bomba donnadieu, tiene el piston fijo y el cuerpo de bomba es el que se mueve. Puede aplicarse á los pozos instantáneos y al purin.

Bomba universal Munk. Esta es aspirante é impelente y carece de válvula en el piston, el vástago lleva encima de aquel una pieza y tiene 4 orificios que segun la posicion del piston sobre el vástago, establecen la comunicacion entre el interior de este último y la parte superior del cilindro. Existen otras como las denominadas *bombas artesianas* de Puigjaner y Font de Sevilla y muchas mas que seria difícil de enumerar, de variados sistemas y movidas por los animales y el vapor.

Las llamadas molinetas, no son mas que motores de viento que se aplican á las bombas, á los rosarios y á las norias para la elevacion de las aguas. Las de aspas automáticas que se orientan por sí mismas y los molinos anulares que son todos de hierro, de construccion inglesa y de igual mecanismo automático, deberemos preferirlas por sus reconocidas ventajas. Tambien es muy conveniente adoptar un sistema misto. que consiste, en disponer las molinetas con malacate, para que las norias puedan ser movidas por caballerías cuando el viento esté encalmado.

Bombas rotatorias. Con el objeto de disminuir los inconvenientes de las bombas ordinarias, se han recomendado además de las centrífugas, las bombas rotatorias. Estas se componen de una caja cilindrica en la que se mueven, uno ó varios pistones giratorios que empujan el agua, provistas de resortes de tal manera dispuestos que impiden la comunicacion de los tubos de entrada y salida del líquido. Mas como quiera que estas bombas, además de ser complicadas y costosas de reparar, son de poco efecto útil, no se usan mas que las del sistema Bahrens.

Las bombas centrífugas se componen de una rueda de paletas, montada sobre un eje que gira con gran rapidéz y encerrada en una caja con dos agujeros para la entrada y salida del agua y son de reconocida y ventajosa aplicacion. Las hay movidas por caballerías, portátiles, montadas sobre unos carros especiales y fijas, movidas

ambas por locomóviles; 8 bombas de gran tamaño del sistema *Gwynne* que son las mas perfeccionadas elevan 1.200,000 litros de agua por minuto.

La verdadera aplicacion de las bombas centrifugas, consiste en elevar grandes cantidades de agua á poca altura, eligiendo para ello un buen tipo de bomba. De modo que las del sistema inglés movidas por caballerías, cuando el agua esté á mayor profundidad de 28 piés, hay que colocarlas en el interior del pozo á una distancia del agua que no llegue á los 28 piés, á fin de hacer la aspiración en buenas condiciones. Si la profundidad es menor, la bomba se instalará en la misma boca del pozo.

Entre los aparatos automáticos, citaremos el pulsómetro de Hall, el ariete hidráulico y las máquinas conocidas con el nombre de Columnas de agua.

Pulsómetro de Hall. En esta máquina la presión del vapor, obra en ella directamente como elemento impulsor y la condensación del mismo, produce la aspiración, de manera que el vacío y la presión en las dos cámaras de dicho aparato, dan por resultado una corriente continua. Debido á esta combinación podrá sustituir con ventaja á las bombas de todos los sistemas para elevación es de 30 á 40 metros.

El ariete hidráulico, se utiliza para elevar pequeñas cantidades de agua á grandes y pequeñas alturas, debiendo tener la corriente en donde se coloque el aparato, de 4 á 10 piés de caída ó desnivel. Aunque de muy poca importancia para los riegos, por este método se consigue tener una corriente constante de agua, sin mas gasto que el del aparato, que permite distribuirla hasta los últimos pisos de los edificios. De los diferentes sistemas el que debe preferirse es el *Bollée*.

Las denominadas columnas de agua, no deben figurar como máquinas elevatorias, puesto que sirven mas bien para poner en movimiento las bombas. *Las fuentes de Heron y de Compresión* que se utilizan como adorno en los jardines y en el interior de las habitaciones, se encuentran descritas en todos los tratados de física.

Los receptáculos para recoger las aguas destinadas á los rie-

gos, son los pozos, las albercas, los estanques y los depósitos situados en alto.

Los pozos, se han de abrir en los sitios en donde se comprenda, existen veneros subterráneos, ó aguas de paso, y en donde á la vez se encuentren mejor situados respecto del terreno que se ha de regar. Si el pozo se utiliza para la instalacion de una bomba propiamente dicha, aunque no esté en el mismo sitio en donde se ha de conservar el agua, esta se conducirá por medio de tubos, impulsada por la misma máquina, hasta el depósito situado á mayor altura que la boca del pozo. Si son norias, la artesa ó canalizo, colocados á la salida del agua, han de estar á la misma altura que el *sardinel* ó borde superior del estanque. En cuanto á la forma, en los pozos ordinarios, ha de ser redonda, por ser la mas fácil y económica y la que resiste mejor el empuje lateral de las tierras, por lo mismo que forma bóveda en todos sentidos. Si son de norias, han de ser rectangulares y mucho mejor óvalados, con mayor espesor en los muros y de capacidad relativa á la abundancia de aguas subterráneas.

Las albercas, usadas generalmente en los pequeños huertos, son unos depósitos que se abren en los terrenos arcillosos y en las tierras duras, que se apisonan y rebisten con arcilla bien apretada, disponiendo las paredes en talud y apisonándolas con frecuencia para evitar las filtraciones.

Los estanques ó balsas, se construyen de fábrica, con el suelo de hormigon y cal hidráulica y las paredes rebestidas de cemento hidráulico. La forma circular es la mas económica y resistente y la que en igualdad de longitud y latitud, contiene mas cantidad de agua. Tambien pueden ser elípticos, los que si bien resisten el empuje lateral de las tierras, no contienen tanta agua como los circulares. Los rectangulares son los peores, los que más fabrica necesitan, porque las paredes rectas resisten menos que las curvas y en los que cabe menos agua.

Los depósitos altos, son los receptáculos que se colocan sobre columnas de hierro, ó machones de fábrica, para desde ellos distribuir los riegos por alto especialmente en los jardi-

nes. Dichos depósitos á los cuales se eleva el agua con una homba, si no la reciben directamente, son de chapa de hierro, ó grandes cubas de madera, como las que existen en muchas estaciones de ferro-carriles, para el servicio de las máquinas. Siendo conveniente que tengan tapa para que los cuerpos extraños no obstruyan el tubo de salida.

Los estanques y demás depósitos de agua, deberán tener sus llaves y arquetas correspondientes, á fin de facilitar su salida y distribuirla en todas direcciones. Conviene tambien si hay pesca, que tengan en el centro un hoyo circular ó pecera, para contenerla cuando el estanque se limpie, debiendo estar dispuesta la salida del agua, con un rayo ó gran tubo con agujeros, que dando salida al líquido impida la huida de los peces.

LECCION XXXII.

CERRAMIENTOS.—DIFERENTES FORMAS DE CERRAMIENTOS.—ELECCION DE LOS CERRAMIENTOS.—SETOS VIVOS.—ESTACADAS Ó SETOS MUERTOS.—DIVISION DE LOS SETOS MUERTOS.—ZANJAS Ó CERRAMIENTOS MILITARES.—CERRAMIENTOS DE FÁBRICA.—LABORES.—DIVISION DE LAS LABORES.—MECANICA AGRICOLA.—DIVISION DE LAS MÁQUINAS AGRICOLAS.

Cerramientos, son los diferentes medios puestos en práctica, para cercar los campos y heredades. La importancia de los cerramientos, desde luego se comprende, porque no solo dan mas valor á las propiedades cercadas, y sirven para la conservacion de los productos que en ellas se crían, sino tambien por la facilidad y estabilidad que ofrecen, á las mejoras y reapropiados á este objeto, son la barra, piqueta, y espiocha ó ter-

formas que se llevan á cabo en el cultivo y por la mayor seguridad y mejor conservacion de las construcciones y viviendas.

Diferentes formas de cerramientos. Los cerramientos, segun los materiales que se empleen para este objeto, pueden ser naturales ó setos vivos; rústicos, estacadas, cañizos ó setos muertos; cerramientos militares ó zanjias; y fabriles ó de tapias.

Eleccion de los cerramientos. Para elegir la clase de cerramientos que se ha de emplear, se han de tener presentes, las especiales condiciones del terreno. De modo que si este fuese muy húmedo, las zanjias servirán para cercarlo y sanearlo; si hubiese mucha piedra, esta aprovechará para el cerramiento; si fuese abundante en leñas, estas se destinarán para formar estacadas; y si el terreno fuese llano y de algun fondo, se elegirá el seto vivo, escogiendo para ello las plantas que se encuentren mas relacionadas con la humedad ó sequedad, clima y naturaleza de los suelos.

Setos vivos. Son los cerramientos que se llevan á cabo con plantaciones de arbustos y árboles, en linea ó en cordon, por todo alrededor del campo. El seto vivo que es preferible á todos los demás, llega sin embargo á ser perjudicial, cuando se trata de cercar los campos de cereales y hortalizas, con árboles como el olmo, la morera y otros, de raíces horizontales que se prolongan á largas distancias desustanciando la tierra. Remedio fácil de corregir, empleando plantas de raíces perpendiculares, que no se ramifiquen superficialmente en el interior de estos campos.

Para la formacion de los setos vivos, hay que tener presente el clima y naturaleza de los suelos, á fin de escoger las plantas que sean mas apropiado. En los sitios húmedos y frescos, es mas fácil la formacion de los setos en poco tiempo; en los secos el crecimiento es mas lento. Las zanjillas se abrirán en el verano, las plantas que se elijan serán de dos años y se despuntarán bien bajas al verificar la plantacion que hará á fines del otoño. Todos los años se cortarán por los lados y parte superior á fin de formar meseta y la altura total, va-

riará según las plantas que dentro se cultiven, desde 1 hasta 2 metros.

Las plantas que deberán usarse, han de ser de las que tienen defensas naturales, como espinas ó aguijones, ó de las que proporcionan algún fruto ó pueda sacarse de ellas algún producto, ó ya también de los vegetales siempre verdes. Entre las primeras, tenemos la acacia de tres puntas, el berberis ó agracejo, el espino, el peral silvestre, la cambronera, la pita y el nopol ó higuera chumba, en las localidades templadas y muchos otros. En las segundas, figuran todos los frutales que hasta se podrán utilizar en el cerramiento de las líneas férreas; el laurel, rosales y si el clima lo permite, el nispero del japon el granado, la cidra y el naranjo agrio; estos dos últimos, para la recolección del azahar por la parte exterior, dejando cuajar los frutos por la interior. Entre las plantas siempre verdes, tenemos los cipreses, tuyas boj, tejo, acebo, pinos y demás coníferas evonimus, aligustres, mirto y otras. Los setos vivos, sirven de dique á las aguas, para que no innunden los campos cultivados, á cuyo fin se construyen malecones de tierra en plano inclinado que se planten de cañas, bardagueras, chopos, alisos, plátanos y demás árboles de ribera. También se utilizan estos setos, como ya digimos antes, para formar abrigos y proporcionar pequeños climas locales.

Se consideran como setos rústicos ó muertos, las estacadas, cañizos, empalizadas y demás cercas y defensas campestres, que sirven para cerrar ó acotar el terreno, ó para defender las plantas de los daños ocasionados por el hombre y los animales.

Los setos muertos, pueden ser permanentes ó convencionales. Los primeros son las estacadas, cañizos y empalizadas que se conservan indefinidamente. Los segundos son los surcos, zanjas hitos ó mojones, que sirven para acotar el terreno, ó dar á comprender que está prohibida la entrada y reservados los esquilmos. De la misma manera se resguardan los árboles, con rebozos de rama seca, tejidos de mimbre, ó cañizos en forma de cestones, ó por medio de tres estacas, tablas ó listones.

Las zanjas, además de servir de cerramiento, se utilizan para evitar los daños de los aguaceros, que arrastran la tierra vegetal especialmente en los terrenos quebrados.

La zanja y ballado, es la que se usa en las orillas de los caminos, para evitar la entrada de los carruajes.

Los cerramientos de fábrica, los forman los tapias de tierra, de canto y barro, de canto en seco, las de cal y canto, las tapias de ladrillo y los emberjados de alambre y hierro.

Labores, son todas las manipulaciones que se llevan á cabo en el terreno, para remover la tierra preparándola para el cultivo, como tambien, las que se verifican durante todo el tiempo de la vegetacion de las plantas.

El objeto de las labores, es mullir el suelo á fin de que aumentando sus superficies de contacto, le meteorize la atmósfera, siendo del mismo modo su objeto, la mezcla y descomposicion de los abonos, la fácil germinacion de las semillas y el facilitar á las raíces estenderse, nutrirse y asegurarse en el terreno.

Es grande la importancia de las labores, pues proporciona á las tierras, la facultad de absorver el calor y la humedad; promoviendo la porosidad, y disminuyendo el exceso de cohesion y plasticidad de los terrenos fuertes y desecandó los demasidamente húmedos. Dan lugar á la pulverizacion de la tierra y á su cambio de posicion. Contribuyendo en el primer caso, á mejorar sus condiciones físicas y facilitar las reacciones químicas. Y en cuanto al cambio de posicion, haciendo que la que se encuentra en el fondo quede al exterior y se meteorice y mejore por este medio, pues ya hemos indicado antes, que la capa mas superficial del terreno es por esta causa la mas fértil. A beneficio de las labores, se destruyen las malas yerbas y muchos gérmenes de insectos perjudiciales, y se atempera el exceso de frio y de calor. Considerándolas algunos de tal importancia, que han llegado á suponer que hasta podian suplir á los abonos.

Las labores se darán, estando las tierras en sazon ó tempero, es decir, ni demasiado secas, ni muy húmedas; en tiempo

oportuno y en la estacion que reclamen el clima, calidad de los suelos y plantas que se cultiven.

La profundidad de las labores, estará relacionada con la que alcanzan las raices de las plantas que se cultiven, y con el espesor y naturaleza del suelo y subsuelo, por eso ha de variar la profundidad de la labor en los cereales, respecto de la que reclaman las leguminosas, las raices y tubérculos y los árboles y arbustos. Si el suelo es de poco espesor y el subsuelo por su composicion, pudiera perjudicar, la mezcla de ambos, la labor no deberá ser profunda para no esterelizar el terreno. Fuera de este caso escepcional y como regla general, deberá irse ahondando por grados y en sucesivas labores, con el fin de proporcionar fondo y espesor á los suelos laborables.

Las labores frecuentes y profundas, evaporan la humedad de la superficie y perjudican á las tierras ligeras y cascajosas, que se destinan al cultivo de plantas herbáceas de raices que alcanzan poca profundidad. Cuando son superficiales y se dan en tiempo seco, son por el contrario muy ventajosas; porque interceptándose la capiladad por este medio, se conserva mas la humedad en el interior.

La direccion de las labores, está relacionada con la conformacion y naturaleza del terreno, y los instrumentos con que se ejecuten. En los planos inclinados si se labra con el azadon, se comenzará de abajo á arriba, á fin de llamar la tierra hácia los puntos inferiores, si es que no se labra en bancales escalonados. Cuando el plano es horizontal, se comienza por la parte mas baja para ir allanando el terreno. Si es de riego, la labor se principiará por la entrada de las aguas á fin de no perder altura, regar con igualdad y con la pendiente necesaria. En los suelos húmedos, se hará en direccion del mayor decenso y en surcos profundos cuando se usa el arado. En los secos y en declive, se darán atravesados y cortando la media ladera con surcos unidos ó yuntos. O bien labrando recto hasta donde sea posible, y arqueando despues la labor en el sentido de la menor pendiente. Los cerros redondeados, se labrarán en espiral desde la base hasta la cumbre.

Las labores se dividen, segun su objeto, en roturaciones, labores periódicas, labores de preparacion y labores de cultivo. Segun la manera y forma de ejecutarlas, en labores llanas, en surcos ó alomadas y en almantas. Segun las épocas en que se llevan á cabo, en labores de otoño, invierno, primavera y verano. Y segun los instrumentos y motor con que se verifican, en labores manuales ó á brazo en labores con instrumentos movidos por animales de tiro, y labores al vapor.

Las roturaciones, son aquellas en que se rompen ó labran por primera vez, ó al cabo de algun tiempo, las tierras eriales ó incultas, ó cubiertas de matas, árboles ó arbustos. Antes de llevar á cabo la roturacion, es necesario tener presente, si los terrenos por su naturaleza, situacion y demás condiciones, será beneficioso utilizarlos en el cultivo, á fin de no roturar mas que los que reunan cualidades ventajosamente reconocidas. En cuyo caso si hay árboles y arbustos, se comienza por des cepar ó arrancarlos, y levantar ó rozar el cespéd que cubre el suelo y despues de quemada la broza, sobre el mismo terreno, se rotura con un arado propósito.

Las labores periódicas llamadas de desfonde, son las que se verifican de tiempo en tiempo, para renovar la tierra, profundizar y dar mas espesor á los suelos. Son muy costosas y tardan algunos años en producir resultados ventajosos en el cultivo.

Las labores de preparacion, son las que se efectuan antes de sembrar ó plantar, como *alzar* que es la primera reja ó labor de arado que se dá á un rastrojo; *binar* que es la segunda; *terciar* á la tercera, *cuartar* á la cuarta y cohechar á la última labor de arado que se dá ántes de sembrar. El tablear, rastrear ó desterronar y el partir ó distribuir el terreno, segun los cultivos, son tambien labores de preparacion; perteneciendo del mismo modo á este grupo el cavar, recalar, entrecavar, recortar, cobijar, igualar ó allanar y tajar.

Labores de cultivo, son todas las que se ejecutan desde la siembra ó plantacion, hasta la maduracion del fruto. Como son sembrar, cubrir las semillas, pasar la rastra, binar, rebinar, escardar, achatar, asurcar, aricar ó andar por el surco, alomar, arrejacar,

abrir ó alumbrar, cubrir ó cerrar, atetillar, calzar, abrigar ó aporcar.

Las labores yuntas ó llanas, son las que dejan muy igual la superficie de la tierra, convienen en los países cálidos y secos y en estaciones calorosas, porque se impide la evaporacion y se corta la capilaridad. Estas labores de verano, han de ser poco profundas; y el achatado ó palmeado de las tierras, es muy útil en las viñas y olivares de las regiones cálidas. En los suelos ligeros y en las tierras de regadío son útiles dichas laborables.

La labor alomada es la que deja abiertos los surcos, á mas ó menos distancia y aunque menos profunda que la yunta y quedando mucha tierra sin remover, es provechosa en ciertas ocasiones para las tierras húmedas ó fuertes. Aprovechan poco para el cultivo en general, sino se binan y refuerzan los lomos durante la vegetacion. Las plantas de raices fibrosas y superficiales y las que se labran con el arado, son las que mas se prestan á esta labor.

Se entiende por labor en almantas, siempre que se preparan las tierras por fajas, mas ó menos anchas y paralelas, divididas por sus correspondientes surcos ó regueras. Estas son apropiadas para los terrenos muy húmedos. *Las almantas llanas*, son propias de los terrenos de regadío, *las acofradas* son útiles en los pantanosos.

42. *La mecánica agrícola*, es la que nos da á conocer el modo de actuar las fuerzas motrices, aplicadas á los instrumentos y máquinas agrícolas, su potencia, resistencia, mecanismo, manera de funcionar y cálculos ó reglas para construirlas. De modo que bajo este concepto, se comprenderán en esta seccion, todos los útiles y herramientas usadas en las labores á brazo; las movidas por los animales de tiro y por el vapor; las máquinas de trasporte y de recoleccion y las que sirven para preparar el alimento á los animales. De las máquinas para la elevacion de las aguas, ya nos ocupamos en otro lugar, por considerarlas como complemento de los riegos.

Las labores á brazo ó manuales, son todas aquellas que ejecuta el hombre; con su trabajo corporal en los diferentes cultivos, es la mas perfecta, si bien resulta la mas cara. Los instrumentos

apropiados á este objeto, son la barra, piqueta, y espiocha ó zapapico, para abrir hoyos, arrancar piedras y plantar; el azadon, legon ó legona, de diferentes formas, de pala mas ó menos ancha y gruesa, recta ó terminada en punta, ó en dos gabilanes y formando un angulo mas ó menos abierto, segun la colocacion del mango ó astil y que sirven para cavar. Las layas de pala ó de dientes, usadas en Navarra, Provincias Vascongadas y varios puntos de Cataluña, para cavar ó layar. Las azadillas anchas y estrechas, los escardillos, el almocafre, plantadores, trasplantadores y otras varias, que se aplican para rozar ó escardar, plantar y trasplantar, dar labor entre las plantas, y otros distintos usos manuales de los cultivos.

El azadon ó legona, y la laya de pala ó de dientes, son los instrumentos con que se ejecuta la labor de mejores condiciones; por que volteando por completo la tierra y colocando la de arriba abajo, se desmenuza y allana y se incorporan y mezclan mas íntimamente con ella los abonos.

La labor de laya, es mas perfecta que la del azadon, pues marchando el operador hacia atrás, y apoyándose sobre el terreno no labrado, el suelo queda removido y llano sin tener necesidad de pisarlo.

Los instrumentos usados en el gran cultivo, ó cultivo estensivo, destinados, á labrar y arrastrar la tierra, poner en movimiento las máquinas, cultivar las plantas, recolectar limpiar y conducir los frutos y preparar los alimentos para el ganado, se dividen en 6 grupos ó secciones 1.^a Instrumentos destinados á labrar y trasportar la tierra. 2.^a Máquinas ó motores de vapor. 3.^a Instrumentos complementarios de la labor. 4.^a Instrumentos accesorios ó de cultivo. 5.^a Máquinas de recoleccion y material de transporte. 6.^a Máquinas destinadas á la preparacion de los alimentos para el ganado.

Los instrumentos usados para labrar y arrastrar la tierra, son los arados y la tragilla.

El arado, es un precioso instrumento, simbolo de la civilizacion y riqueza de los pueblos, que sirve para labrar las tierras con perfeccion, brevedad y economia. El arado en el

conjunto de sus condiciones, ha de estar relacionado con la naturaleza del terreno y la especialidad de la labor. De la perfeccion del arado, depende esencialmente la de la misma agricultura. Y el cambio ó modificacion de este instrumento, lleva consigo la trasformacion de todo un sistema de cultivos.

Los arados pueden ser, de timon entero, como el arado comun; de timon partido, como lo son todos los perfeccionados; y de horcate ó varas, como el usado en Valencia y otras provincias llamado tambien garabato. Unos hay con cuchillas rectas ó circulares, otros sin ellas; sin vertedera, ó con vertedera fija, como en la generalidad de los arados modernos, ó giratoria como entre otros, los americanos de Grant, y Lincol, que han originado el arado Jaen; ó de doble vertedera, como el denominado Brabante doble, que es el mejor de todos los de este sistema. Los hay con dos, tres, ó mas rejas; con una, dos, tres, ó cuatro ruedas; estan construidos unos, de madera y hierro forjado, como varios de nuestros arados ordinarios; ó de madera y hierro fundido como la mayoria de los norte americanos; los que por la accion del calor y la humedad están espuestos á que la madera experimente contracciones y dilataciones y se inutilicen mas pronto. Otros todo de hierro fundido como los ingleses, y estos son los mejores, fuertes y mas duraderos. Pueden estar dispuestos para remover la capa inferior del terreno, en cuyo caso se denominan subsuelos. Los arados subsue, que tambien se llaman arados topes, pueden tener helice como el de Ramsomes, ó de vertedera y subsuelo para funcionar con ambas piezas ó solo con una de ellas y sencillos como los americanos. Por ultimo pueden ser de combinacion, como algunos arados ingleses que estan dispuestos para sustituir la reja ordinaria, por una de subsuelo y servir para esta labor; ó bien colocarles una manopla y trasformarlos en instrumentos de recoleccion, para arrancar raices y tuberculos; así como á beneficio de una doble vertedera se convierten en arados aporcadores.

La buena labor de arado, consiste en abrir un surco mas ó menos profundo dejando la tierra mullida y volteada. Por eso

el mejor arado será aquel, cuyo efecto útil se acerque al del azadon y laya que son los tipos de la perfecta labor.

El arado español que es con pequeña diferencia el antiguo arado romano, se compone de las piezas siguientes: *reja de hierro larga y puntiaguda*, de cubo ó de cabo, segun que encluse en ella el dental, ó que su parte posterior ó cabo entre en él; colocada sobre el dental, mas ó menos horizontalmente por medio del pescuño, ó con cuñas de madera y sirve para romper la tierra. El ángulo que forma la reja con el timon, gradua la profundidad de la labor; si es muy abierto, *pica de punta* el arado, y profundiza á mayor hondura y si se cierra, la reja labra mas superficialmente.

Dental, es la pieza inferior del arado sobre la cual sienta la reja.

Pescuño, es la cuña que se coloca sobre la reja y hace que esta entre mas ó menos en la tierra.

Telera, es la varilla de hierro que atraviesa perpendicularmente, desde la cama, hasta el dental, presta fortaleza al instrumento y une en algun modo el punto de tiro, con el de resistencia, que se encuentra en la punta de la reja en los arados timoneros.

Orejas, son los dos palos de madera, y algunas veces dos astas, clavados por ambos lados del dental y que sirven para abrir y desparramar la tierra. Cuanto mas abran las orejas, tanto menos mueven y profundizan la tierra los arados.

Cama, es la pieza curba que se une por la parte inferior con el dental, y asegura la reja, y por la superior está unida ó asida al timon por medio de argollas de hierro denominadas *belortas*.

El timon, es la lanza sobre la que se coloca el yugo que sirve para uncir el ganado. El timon, tiene en la parte superior *el clavijero*, que son varios agujeros abiertos, para introducir la clavija ó lavija, que sujeta al yugo y sirven para regularizar la profundidad de la labor, por el ángulo de inclinacion que abre la reja con el timon; gradnándose tambien como ya hemos dicho por medio del pescuño. Cuanto mas abre la reja, por alargarse el tiro ó la palanca, en tanto mas se

aumenta el peso y resistencia del arado.

La esteva, situada sobre la cama, sirve de regulador para que el labrador gobierne, levante y mude el arado. *La manera ó manguillo*, es el agarradero de la esteva.

Los inconvenientes del arado Español, consisten, en que, rompe la tierra oblicuamente, profundiza poco, deja muchas veces los intermedios ó lomos sin labrar, ofrece gran resistencia en las labores profundas, no voltea la tierra y el timon, sujeta y hace perder soltura al ganado de tiro. (1)

(1) *El arado comun*, apesar de sus muchas imperfecciones, se continúa usando por la sencillez de su construccion y la baratura del precio; su fácil manejo, el poder labrar, aunque imperfectamente, en todo clase y situacion de terrenos, utilizándole hasta en las huertas y plantíos, por su ligereza y adaptarse á nuerto ganado de labor. Que no son, sin embargo, razones suficientes, para que nuestros labradores persistan en obstinarse, en no quererlo reformar, ni mucho menos adoptar, en la multitud de casos que son preferibles, los arados perfeccionados de vertedera.

Las modificaciones del arado ordinario, deberán estar relacionadas con la naturaleza de los terrenos y con la sencillez y facilidad de su construccion, siendo este el medio mas seguro, en ciertas comarcas, de introducir y generalizar los arados perfeccionados estranjeros. Las principales modificaciones, consisten en hacer la reja ancha plana y cortante por sus lados, para los suelos que no sean pedregosos. Trasformar la telera en cuchilla ó ponerles cuchilla, vertedera y timon articulado, como en el modificado por *Hidalgo Tablada*. O hacerlos de vertedera giratoria como en el arreglado por Jaen ó colocarles dos vertederas, formadas de chapa de palastro con visagras, para que se puedan abrir ó cerrar y labrar por el sistema ordinario como en el *arado Asesion*. Nosotros hemos ideado una sencilla modificacion que consiste: en reja plana triangular, ó trapezoidal, para la siembra y otras labores, la cama, dentral y esteva, de una solo pieza, de madera hirro forjado ó fundido; y con cuchilla; vertedera helizoidad de quita y pon, introducida en una de dos aberturas practicadas en el lomo de la reja; sin timon, el tiro se verifica desde el estrecho de la cama, con balancin que se engancha en una argolla graduada.

LECCION XXXIII.

ARADO DE VERTEDERA.—TRAGILLA.—MÁQUINAS Ó MOTORES DE VAPOR.—
INSTRUMENTOS ARATORIOS MOVIDOS POR EL VAPOR.—INSTRUMENTOS
COMPLEMENTARIOS DE LA LABOR.—INSTRUMENTOS DE CULTIVO.—MÁQUI-
NAS DE RECOLECCION.—MATERIAL AGRÍCOLA DE TRASPORTE.

Las principales piezas de los arados perfeccionados ó de vertedera, son la reja, que para la labor ordinaria, afecta la forma de un triángulo rectángulo y la cual corta la tierra horizontalmente.

El cuerpo del arado, que sirve para unir y acoplar por la parte superior y lateral, la cama y mancera y por la inferior, un larguero ó talon, que hace oficio de dental. La vertedera, de figura helizoidal, recoge la tierra que corta la reja, la divide y voltea. La cuchilla, asegurada con tuercas, ó abrazaderas á la cama y colocada oblicuamente hasta tocar cerca de la punta de la reja, sirve para cortar la tierra verticalmente, facilitar la entrada del instrumento en el suelo y destruir las raíces. Estos arados tienen dos estevas, son de timon partido y los graduadores, están dispuestos de manera que la labor es mas ó ménos profunda, y mas ó ménos ancha segun convenga, son todo de hierro, el tiro se verifica con balancin y por medio de colleron, y la rueda ó ruedas, sirven para que el arado no cabecee. Todo lo cual dá por resultado, una labor mucho mas perfecta, que la que se ejecuta con el arado ordinario y la que más se asemeja á la del azadon. Así es que por tan manifiestas ventajas, deben generalizarse estos arados y sustituir al ordinario.

Los arados perfeccionados, son bastante numerosos y de variados sistemas; entre los franceses, desde las charruas, usadas ya en el siglo pasado en Jerez y San Lúcar de Barrameda, para preparar las tierras de los viñedos, hasta el moderno arado de

Grignon son muchos los que se han inventado.

Los arados hasta hoy más perfeccionados, son los norte americanos, de construccion inglesa y entre ellos citaremos, los de Howard, Ransomes, Hornsby por ser los que tienen verdadera aplicacion á la labor de nuestros campos.

El dinamometro perfeccionado de Morin, sirve para medir el esfuerzo de los animales de tiro y el trabajo útil que ejecutan los arados y demás máquinas aratorias en tiempos y condiciones de terrenos iguales. (1)

La tragilla ó arrobadera, es una máquina arrastrada por los animales, que se emplea para allanar los terrenos, trasportando al tierra, despues de haber sido removida por los arados. Este antiguo instrumento, formado por una especie de cajon de madera ó de hierro en forma de recogedor, solo se emplea para arrastrar y trasportar la tierra entre puntos muy cercanos.

Las máquinas de vapor que comunican movimiento á los instrumentos aratorios y demás artefactos agrícolas, pueden ser fijas ó portátiles llamadas en este último caso locomóviles.

Las locomóviles están montadas sobre ruedas para ser trasportadas al sitio en donde tienen que funcionar. Se aplican como motores para la labranza, la siega, trilla, (2) recoleccion, elevacion de

(1) Encontrándose la tierra en sazon, los animales que trabajan con el arado ordinario, en terrenos ligeros, tienen que desarrollar un esfuerzo medio y continuado, de 157 kilogramos. De modo que por ensayos comparativos, se podrá determinar el verdadero valor de los diferentes arados perfeccionados, ya entre sí ya comparados con el ordinario. Cuando para este experimento no haya dinamometro, el mayor ó menor esfuerzo y cansancio de los animales de tiro y la clase de labor que resulte, servirán para establecer por tanteo esta clasificacion.

(2) La aplicacion del vapor motor á las máquinas de las cosechas, la han llevado á cabo los ingenieros ingleses Aveling y Porter, en una segadora del modelo Patrick Bell; pero Mac Cormick los ha superado con la máquina especial de su invencion.

Entre los variados sistemas de locomóviles las de Ruston, Proctor y compañía, son de las mas perfeccionadas. Las hay con sus *guarda chispas* en la chimenea, y para utilizar la paja como combustible, con todas las seguridades que son indispensables para evitar los incendios. Cuando se emplean en las trilladoras, necesitan de 8 á 10 gavillas de paja para trillar 100 de trigo.

las aguas y tambien para la molienda y trituracion de los granos.

Arados movidos por el vapor, aunque los primeros ensayos de la aplicacion del vapor á las labores del campo, se hicieron en el siglo pasado, su uso es muy moderno y cada vez se va generalizando mas en las grandes explotaciones de los Estados-Unidos, de América é Inglaterra.

Para verificar la labor por medio del vapor, se han ideado dos sistemas que aun se estan perfeccionando. Consiste el primero, en un torno que unido á una locomovil, desarrolla y envuelve un cable sin fin que, rodeando el campo que se va á labrar, corre por varias poleas horizontales fijas en el suelo y sirve para poner en movimiento el arado y demas instrumentos de labor. Este sistema dado á conocer por Howarb, aunque imperfecto, por el tiempo que necesita para su instalacion, por la mucha longitud del cable y la gran fuerza que se pierde, es sin embargo económico, y se presta á poder trabajar en terrenos de pequeña estension, gran pendiente y forma irregular. El otro metodo debido á fowler, denominado de *traccion directa*, consiste en dos locomoviles colocada una enfrente de la otra en el extremo del terreno, que son las que comunican el movimiento al cable que conduce el arado, corriendo por los tambores que se hallan situados debajo de cada una de sus calderas. Este sistema es el mas generalmente usado en los trabajos en grande escala de las grandes propiedades de Inglaterra y norte de America; no necesita tanto cable, produce mas efecto útil por que no se puede tanta fuerza, es mucho mas pronta su instalacion y mas económico su entretenimiento. Pero es mucho mas costoso que el anterior, y no en todos los terrenos maniobran las máquinas desembarazadamente, ofreciendo mas dificultades en los terrenos ligeros y sobretodos en los suelos humedos.

Las gradas, estirpadores y las aradas, son de gran potencia, y especialmente contruidos para ser movidos por el vapor. Los arados suelen ser de bascula, de 4 á 6 rejas, de manera que mientras la mitad de la máquina trabaja, la otra marcha suspendida y sin tocar al terreno.

Los instrumentos complementarios de la labor, son los estirpadores, las grandas, rulos y rodillos y las máquinas de sembrar.

Los estirpadores, tienen por objeto remover superficialmente los terrenos endurecidos, preparándolos para la labor del arado; sirviendo tambien para limpiar las tierras, antes ó despues de las cosechas. Los principales que deberemos conocer son los de Coleman, Ransomes y los llamados Escoceses.

Las gradas ó rastras, tienen por objeto completar la labor del arado, y sirven para descortezar las tierras endurecidas por el sol, ó las heladas, para recoger las malas yerbas y desterronar, para dar una labor superficial y para cubrir la simiente.

Tienen las gradas diferentes formas, segun los terrenos y usos á que se las destinan. Unas se hayan formadas por fuertes marcos ó bastidores de madera, armados de puntas de hierro rectas ó curvas, y otras son todas de hierro y estas son las mejores. Entre las de madera, citaremos la *grada paralelogramica* de *Valcourt*, y la llamada por su forma *grada mariposa*, además de la ordinaria que generalmente consiste en un tablon con ó sin puntas de hierro.

Entre las de hierro, se encuentran las *articuladas* de Howard, de dos ó mas cuerpos, con manceras ó sin ellas; la *diagonal* de Ransomes, la *rotatoria* y las rastras de cadena, utilizadas para amontonar las raices y malas yerbas.

Aunque las gradas de hierro sirven tambien para desterronar y deshacer los gasones y raigambre, levantados por el arado, si los terrenos son fuertes, se usan los desterronadores ó rodillos y cuando son flojos se apisonan con los rulos.

La grada ó desterronador Noruego, consiste en un gran arazon de hierro con tres rodillos, cuyos dientes van de mayor á menor, el cual se utiliza para desterronar las tierras ligeras. Las máquinas usadas para pulverizar y comprimir la tierra, son los rodillos y los rulos.

Se ha convenido en llamar rodillos, á los dentados y cor-
tantes; entre los primeros se encuentra el *rodillo Crosskill*, que por

la especial forma de sus dientes y su gran peso, sirve con especialidad para desterronar las tierras mas compactas.

El desterronador de discos, tiene estos inclinados en sentido de la marcha, de modo que á la vez que pulveriza los terrenos deja la tierra ahuecada.

Los rulos que son los lisos, sirven para sentar y comprimir los suelos flojos, despues de la siembra, ó en la primera época de la vegetacion, cuando las heladas levantando la tierra dejan las raíces el descubierto. Pueden ser de hierro fundido, de piedra, de madera maciza, ó un cilindro hecho con tablas y relleno con arena, tierra y cantos. Sirven tambien para apretar el firme de los caminos rurales y de explotacion, ó las calles y paseos de las huertas y jardines.

Las sembradoras, son unas máquinas destinadas á distribuir en la tierra los granos en línea, ó desparramados con igualdad y á la profundidad conveniente. Las hay de diferentes sistemas, movidas á mano que no ofrecen utilidad, ó por caballerías, montadas sobre ruedas, que son las que usan en las grandes sementeras de los cultivos perfeccionados. (1.)

La sembradora Garret sirve para la siembra á voleo, y reúne la ventajosa circunstancia, de desmontarse para conducirla por los caminos ordinarios.

Las hay tambien de combinacion, que son las que sirven para sembrar y esparcir los abonos pulverizados, por lo cual se las suele denominar sembradoras fertilizadoras.

Origen y perfeccionamiento de la sembradora. A fines del siglo XVII un español llamado Lucatelo, fué el inventor de la primera sembradora, y otro español el señor Martinez Lopez, por los años de 1861, ha tenido la honrosa fortuna de perfeccionarla. Además

(1) Se componen generalmente, de una tolva en donde se echa la semilla, la que por medio de unos aparatos de distribución graduados con el tamaño del grano que se siembra, desciende impelida por el movimiento de rotación que comunican las ruedas al marchar á un piñón y hace descender la semilla, á unos embudos de caucho articulados, denominados *telescopios*, como en la de Smyth perfeccionada; que la vierten por detrás de las rejas, situadas en la parte inferior de la máquina, llevando esta como apéndice una grada para cubrir la simiente.

de estas máquinas españolas pueden citarse las inglesas de Smith y Tasker y otras francesas.

Las distribuidoras de abonos, son unas máquinas muy parecidas á las sembradoras, que como su nombre indica, tienen por objeto esparcir las basuras con igualdad, por la superficie del campo. (1.)

Los instrumentos de cultivo, son los que se destinan á labrar entre las plantas, y en esta seccion se encuentran comprendidos los vinadores, ó azadas mecánicas, el arado aporcador y el de manopla.

Los binadores ó cultivadores, empleados hace poco tiempo para escardar ente las plantas colocadas en línea, tenían 3, 5 ó 7 rejas ó cuchillas llevando una rastra detrás para recoger las malas yerbas.

Estos cultivadores perfeccionados, han dado lugar á las azadas de caballo, que se usan para binar y escardar y dar ligeras labores de verano á las viñas y olivares. Los binadores ó azadas mecánicas, están provistos de rejas con pequeñas vertederas ó cuchillas horizontales.

El arado aporcador, tiene doble vertedera ó dos vertederas gemelas; sirve para abrir zangillas y regueras y para recalzar el pié de las plantas cultivadas en línea. Nuestro arado comun de horcate puede aprovechar en muchos casos como binador aporcador.

El arado de manopla, denominado patatero, se utiliza para arrancar patatas, nabos, remolachas, zanahorias, batatas y demás raíces carnosas y tubérculos. Este arado se trasforma en aporcador sustituyendo la manopla por dos vertederas gemelas. Para el mismo objeto, se utiliza tambien la máquina de Robinson de Liverpool.

Las segadoras, son unas máquinas que deben estar convenientemente dispuestas, para cortar, recojer y atar las mieses. No todas las segadoras llenan este triple objeto y de aquí los diferentes sistemas conocidos.

El origen de la segadora, se remonta, como ya dejamos indicado, á los tiempos de la Roma floreciente; usándose en aquellos pun-

(1) Entre las desparramadoras de abonos llamadas fertilizadoras, las del sistema Mayere son de combinacion; se utilizan para distribuir abonos y en arenar las calles y desmontadas las principales piezas de su mecanismo sirven de carro para los trasportes ordinarios.

tos en que la paja no se utilizaba para la alimentacion del ganado. En 1827 Bell en Escocia, inventó una segadora que como la antigua romana, era empujada hácia adelante por las caballerías, en vez de marchar al costado tirando de ella, como la ideada por Mac-Cormich en 1831, exhibida, y perfeccionada en la esposicion de Londres en 1851 juntamente con la de Hussey. La segadora del norte americano Mac-Cormich, ha sido sucesivamente perfeccionada por este constructor hasta conseguir que la máquina ate las gavillas.

Además de este notable adelanto, dicho inventor hace acompañar su segadora movida por el vapor, de una trilladora que recibe de aquella las espigas, conforme vá cortándolas y deja sobre el campo el mismo grano, en disposicion de llevarlo en sacos al granero ó al mercado. Tambien puede colocarse sobre la máquina un aparato de luz eléctrica con el fin de ejecutar estas operaciones durante la noche.

Las segadoras pueden considerarse divididas, en simples, ligadoras, atadoras y de combinacion.

Las sencillas son las que cortan la mies y dejando la gavilla hecha, necesitan varios obreros que vayan atando detras de la máquina.

Las agavilladoras atadoras, son las que dejan atada la gavilla, siendo por consiguiente las mas perfeccionadas.

Las de combinacion ó mistas, son las que están dispuestas para segar y guadañar ó vice-versa. (1)

(1) Por regla general, el mecanismo de las segadoras, consiste en ir montadas sobre ruedas, teniendo debajo de una de ellas, un engranaje que al marchar, y cuando se quiere que trabaje, comunica el movimiento de vaiven á las sierras, que cortan las cañas del trigo ó la cebada, las cuales caen sobre una plataforma ó tablero de donde la recogen y agavillan unos rastros automáticos; por medio de una palanca que mueve el operario con el pié desde su asiento al dirigir el aparato. Así como á beneficio de otra palanca, se gradúa la altura del corte y se salvan los cantos y demás obstáculos que se presenten durante la operacion, levantando el tablero sin necesidad de parar la máquina. Las segadoras atadoras, carecen de los rastros agavilladores, tienen modificada la plataforma ó tablero, y llevan un aparato apropiado para comprimir y atar las gavillas. La segadora Johnston verifica la atadura con cuerdas; la de Mac-Cormich con alambre, lo cual es mucho mas ventajoso y económico, no solo por la facilidad y solidez de la ligadura, sino que tambien por el mayor aprovechamiento que el alambre tiene como material de desecho.

Los mejores sistemas de las segadoras simples, son las de Mac-Cormich, Samuelson, Burdik y Wood. Los de las agavilladoras atadoras, Mac-Cormich, Osborne y Wood, siendo las del primero las más sobresalientes de todas.

Las guadañadoras, son unas máquinas muy parecidas á las segadoras, que sirven para cortar la yerba de los prados; y entre otras merecen recordarse por su perfeccion, la de Wood y la de Kirby.

Las máquinas para revolver el heno ó volteadoras, tienen por objeto, una vez guadañada la yerba, removerla, airearla y solearla, á fin de que se seque y no se pudra cuando se guarde.

Las henificadoras, pueden ser de combinación, estando dispuestas para recoger el heno, y cargarlo sobre un carro como lo verifica la de Stratton y Cullum.

Las recogedoras de heno ó rastros de caballo, tienen aplicación como las anteriores, en las grandes praderas, para amontonar la yerba con prontitud facilidad y economía despues de desecada.

Las máquinas empleadas para desgranar, limpiar y clasificar la simiente de los cereales, son los trillos y las trilladoras, las aventadoras y las cribas.

Los trillos ordinarios son bien conocidos de todos; pueden ser tambien de discos cortantes de hierro, *las trilladoras mecánicas* son unas máquinas movidas por los animales y más bien por el vapor, que desgranan la mies, trituran y suavizan la paja, limpian, clasifican y embasan el grano y tienen como complemento, un elevador para la paja que la introduce en el pajar. (1)

Las aventadoras, sirven para limpiar el trigo, lo mismo en la era que en la casa del labrador; una de las más perfectas es la de Tasker.

Las cribas, tienen por objeto limpiar y clasificar los trigos, ya para la siembra ya para el mercado. Además de las ordinarias

(1) Las trilladoras Clayton y de Shuttleworth, llevan un aparato de seguridad, para que el obrero al introducir la mies, por la abertura longitudinal de la máquina y que es recogida por los bastidores, no sufra ningún daño como los que hasta aquí han ocurrido con frecuencia.

generalmente usadas, las que reúnen mejores condiciones son las de *Pernollet*, y las de *Boby* inventadas por *Bridgeman*.

El material agrícola de transporte y conduccion, le componen las carretillas y carros de mano, las carretas y carros de diferentes formas, las galeras, que son los carros de cuatro ruedas usados en la Mancha, los volquetes que son carros de dos ruedas articulados en las varas, por medio de una argolla, que desenganchándola, se descargan solos por su propio peso; los tranvías y los ferro-carriles portátiles, con rails de hierro ó de madera y con sus wagones especiales para esta clase de transportes.

Los tranvías, tienen hoy importante aplicacion en los cultivos en grande de los Estados-Unidos, y su uso es muy comun en los caminos rurales y en los de explotacion de las grandes fincas. Además de poderse verificar la traccion por los animales de tiro y por el vapor, puede efectuarse por el aire comprimido. El aparato motor de este mecanismo colocado en la plataforma del carro ó wagon, y en donde el aire se encuentra con una presion de 30 atmósferas, puede arrastrar sobre 1840 kilogramos y caminar 20 kilómetros por hora. Los compresores de aire se establecerán en las camaras ó almacenes, tomando allí el aire comprimido que necesiten para uno ó más viajes de ida y vuelta.

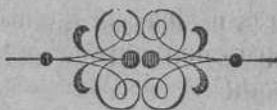
Los ferro-carriles portátiles, colocados instantáneamente sobre el terreno, en donde se verifica la siega, ó recoleccion de cualquier fruto, facilitan por este medio, sencilla y prontamente, el transportar y almacenar las cosechas. El material construido en Francia por *Decauville* se ha generalizado además por Inglaterra, Austria y Bélgica.

Las máquinas destinadas á la preparacion de los alimentos del ganado, son los quebrantadores de granos, los cortapajas, cortajuncos, cortasorgos y los lavadores y raspadores de raices cuyos usos son fáciles de comprender.

Los quebrantadores de granos, pueden serlo de cebada, centeno, maiz, algarroba, habas y demás simientes. Los quebrantadores producen una economía de 20 por 100 en la alimentacion de los animales domésticos. Hay varios modelos segun que se destinen á cada una de las diversas semillas, mas el que-

brantador universal, se encuentra de tal manera dispuesto que se utiliza para toda clase de simientes. (1)

(1) Los constructores americanos de material agrícola, han exportado en el año que terminó en 30 de Junio de 1878, 10,496 guadañadoras y segadoras; 20,710 arados de diferentes sistemas, y por valor de 6.897,325 francos de herramientas de agricultura.



FITOTECNIA O CULTIVOS ESPECIALES.

LECCION XXXIV.

GENERALIDADES.—FITOTECNIA Y SU DIVISION.—ESPECIES Y VARIEDADES CULTIVADAS DE LOS GÉNEROS TRITICUM.—SECALE.—HORDEUM Y AVENA.

Llábase *tierra erial* ó *calma*, á la que está sin labrar.

Descanso de las tierras, es el tiempo que estas permanecen sin producir cosecha alguna, y sin prepararse con las labores de barbecho.

Por eso se llama *eriaz*, el terreno que se deja sin labrar uno ó dos años, cuando se adopta el sistema de cultivo de dos ó más hojas.

Denomínase *barbecho*, á las labores que se dan á la tierra en el año que nada producen, con el fin de prepararlas para que fructifiquen en el siguiente.

Las labores de barbecho contribuyendo á la descomposicion de la materia orgánica existente en el terreno, facilitan la nitrificacion, ó sea la formacion de los nitratos, lo cual se habia creido hasta ahora, producto de combinaciones químicas. Mas segun actuales observaciones que se están llevando á cabo, esto parece ser debido á ciertos fermentos orgánicos originados por seres microscópicos. Comprobándose este hecho, el poder impedir la nitrificacion de los suelos laborables, con solo calentarlos á 100° como medio de destruir estos organismos vivientes. Así como tambien, usar el cloroformo, con el fin de insensibilizar á estos seres, y paralizar la nitrificacion natural que por su intermedio se efectua en las tierras labrantías.

El barbecho es un mal necesario, que tiene por objeto, dejar descansar las tierras esquilmas por el cultivo, el tiempo necesario para adquirir de nuevo la fertilidad perdida.

Los barbechos se dividen en estériles, que son los que nada producen el año que se labran, denominándose tambien de *año y vez*; siendo estos los generalmente seguidos por nuestros labra-

dores. Y en *fructíferos* cuando dan alguna cosecha en el año que están de barbecho.

Los fructíferos son estacionales, y se subdividen en *invernizos*, siempre que la tierra se prepara en otoño ó en invierno y se siembra por la primavera. Y en *venarriegos*, cuando se alza la tierra enseguida de la cosecha, labrándose en verano para sembrarse en otoño.

Los barbechos pueden ser útiles ó perjudiciales; útiles, cuando las tierras son pobres y no se dispone de los abonos suficientes, siendo el mejor medio de suprimirlos, el destinar estos terrenos al cultivo de árboles y arbustos. Son perjudiciales, en los terrenos de buena calidad de suyo feraces y productivos.

El barbecho de dos hojas, es el de año y vez por que alterna un año estéril, en que se labra la tierra sin producir, con otro en que se labra y produce.

El barbecho de tres hojas, es aquel que cada tres años, solo produce una cosecha; puesto que el primer año descansa la tierra, el segundo se barbecha y en el tercero se siembra.

La alternativa de cosechas, es la que fundándose en la diversa profundidad que alcanzan las raíces, y en lo que empobrecen el suelo las plantas por su especial alimentación, hace indispensable ir variando anualmente los cultivos según el clima, composición de los terrenos y abonos de que se puede disponer.

La importancia de la alternativa de cosechas, se comprende con solo recordar que, según la naturaleza y composición de las plantas, así necesitan de ciertas y determinadas sustancias para su nutrición, que las toman del terreno por las raíces, y que por el continuado cultivo de las mismas especies en un mismo suelo, estas concluyen por agotar en ellos sus especiales elementos fertilizantes.

Para ordenar la conveniente alternativa de cosechas, se distribuirá el terreno según su naturaleza, en parcelas, señalando á cada una de ellas, las plantas que se han de cultivar en primera tanda y en las subsiguientes, con descanso ó sin él, y siempre alternando las plantas esquiladoras con las que lo sean en menor grado. De modo que, las labores y los abonos que se suministran al suelo, en los diversos cultivos, unidos á la acertada elección de las plantas, que han de ocupar el terreno sucesivamente, según el número de años en que se tenga distribuída la rotación, constituyen y justifican las ventajas de un buen sistema de alternativa de cosechas.

Dáse el nombre genérico de cultivo, á las labores, cuidados y beneficios, que se dan á la tierra y á las plantas, para que fructifiquen. Los cultivos pueden ser de secano ó de regadío.

La fitotecnia, es la que nos dá á conocer las especiales atenciones, abonos, terrenos, climas y labores, que reclaman en particular cada una de las plantas, que son objeto del cultivo durante toda la existencia del vegetal.

La fitotecnia se divide en dos partes; herbicultura, que trata del cultivo de las plantas herbáceas, y arboricultura que se ocupa de las leñosas.

La herbicultura, segun la especialidad de su objeto, usos y aplicaciones de las plantas, se subdivide en 6 secciones: 1.^a Granos y legumbres alimenticias. 2.^a Raices y tubérculos comestibles. 3.^a Plantas industriales. 4.^a Plantas horticolas. 5.^a Plantas económicas. 6.^a Plantas forrageras ó de pastos.

De la arboricultura nos ocuparemos en su debido lugar.

Los granos y legumbres alimenticias, pertenecen á las familias de las Gramineas cereales y á la de las Leguminosas.

Los principales géneros cultivados de la familia de las Gramineas, son el triticum, secale, avena, hordeum, zea y oryza, como más principales; y el panicum phalaris, holeus, y de las Polygonaceas, el polygonum como secundarios.

H. Desde las más remotas épocas, se han cultivado las cereales como alimento del hombre, y la especie humana debe al trigo, al arroz y al maiz, el haber podido formar primero sociedades y despues naciones civilizadas. En Asia, predomina el cultivo del arroz, en América el del maiz, en Europa y Africa el trigo.

Las Gramineas cereales se encuentran estendidas por todo el globo, desde los trópicos hasta las inmediaciones de las regiones glaciales. Las cereales tienen un grano rico en harina, materia azoada y en fósforo, y son de primera importancia el trigo, el centeno, la cebada y la avena, cultivadas por la raza caucasica en el Norte y en las regiones templadas. El arroz y el mijo, pertenecen á las razas asiáticas; así como el *Eleusine coracana*, es un gran recurso en la India cuando falta la cosecha del arroz.

H. Significa historia de la planta; **C.** Composicion química; **C. T.** Clima y terreno.

El *Bromus mango*, especie próxima de nuestro *Bromus secalinus*, se cultivaba en Chile austral, antes de la llegada de los europeos, hoy los araucanos lo han abandonado por los cereales del antiguo continente. El sorgo, *Sorghum vulgare* y la *Penicillaria spicata* nutren la raza negra. Los habitantes del Africa oriental, cultivan el tef. *Poa abyssinica*, el *Eleusine* y nuestros cereales europeos.

C. *Contienen las cereales, fécula y gluten en sus semillas, y en las cañas y hojas sílice.*

Género Triticum. Trigo; de Tritis, trillado ó de trituration. En los tiempos históricos, la Tracia, Cerdeña, Sicilia, Egipto, África y España, han sido los países más abundantes de trigo. También lo cultivaron los chinos, mucho ántes de la era vulgar, produciéndose del mismo modo en la India y en la Mongolia; y de lo muy generalizado que se encontraba en el Atica, tomó origen el culto y fiestas de Ceres. En la actualidad, además de los puntos indicados, se cosecha en grande escala, en el Norte de América, en las inmediaciones del Mar Negro en Rusia, en Austria, Inglaterra y Francia, y hasta en la Oceanía.

En cuanto al origen del trigo, parece haberse encontrado viviendo espontáneamente en Sicilia, Grecia, Palestina, Egipto, Babilonia, Colquida, Persia, India, China y Mongolia.

El célebre Linneo, colocó en Siberia la cuna del género humano, por suponer que es el único país en que el trigo, primer elemento del mundo civilizado, crece en el estado natural.

Las principales especies cultivadas, son el Vulgare; denominado trigo candéal, chamorro, pelon, jeja, xexa, pichi, pichón, hembrilla, periñan, barbillas tosete, etc. *Linnæanum*; conocido por redondillo, rodonell, del milagro, racimal ó lampiño, jeja blanca ó trigo blanquillo, con variedades rojales y azulajos, pisana, arisnegro, blancal etc. *Cevallos*; que parece ser una variedad del *Polonicum*, cultivado en algunos puntos de Andalucía, y denominado trigo moro, del milagro, de Jeresusalem, fanfarron ó de aumento. *Polonicum*; originario de Polonia ó de Rusia y cultivado segun Lagasca, en el reino de Leon, conocido por trigo de Polonia ó polaco, centeno de Polonia ó de Rusia y en las Baleares, trigo de Bona. *Turgidum*; trigo moruno, macho ó redondillo velloso, y en Aragon trigo moro, aristado negro ó de Egipto, y en Estremadura trigo sietespiguín, etc. *Durum*; denominado trigo moruno, duro, de África ó de moro y cultivado en algunos puntos de Andalucía, Cataluña y Valencia. *Fastuosum*; llamado fanfarron, velloso, con las variedades arisblancos, ó blancónes, arisnegros, arisprietos ó raspinegros, rubiones, rubiales ó trecheles y azulencos, y parecen razas suyas

ó variedades, el trigo Gaertnerianum, trigo polystachyum y trigo cochleare, cultivados en Andalucía, y conocidos por trigos fanfarrones, lampiños, azulejos, blanquillos, rojales, cuchareta ó chapado veloso, patiancho, patianchuelo, castro, ñañas, finías, cascalbos, etc. **Monococcum**; escaña menor, esprilla, trigo chamorro veloso, trigo candeal veloso, arroz seco de la China. **Dicoccum**; trigo Cienfuegos de Lagasca, se cultiva principalmente en Navarra y es conocido por escandia, escandia de Navarra, escaña mayor peluda, escaña melliza, **Spelta**; espelta escaña mayor escanda.

El célebre botánico español D. Mariano Lagasca, que parte de su herbario existe en el instituto de Málaga, comenzó el grandioso trabajo de la Cérés española que no pudo ver terminado. Rojas Clemente, botánico y agrónomo muy distinguido, se ocupó también de la clasificación de algunas especies y variedades de trigos españoles.

La division agronómica, que han hecho de los trigos algunos de nuestros autores, consiste en distribuirlos en 7 grupos. 1.º Trigos blancos con 9 variedades. 2.º Trigos jejas que comprenden 3. 3.º Trigos claros con 10. 4.º Trigos rubiones con varias. 5.º Trigo racimal ó morisco. 6.º Trigo escanda. 7.º Trigo del milagro.

También se han dividido en trigos y espeltas escañas ó escandas, denominados así, porque los primeros cuando maduran, desprenden las glumas y los segundos conservan sus cubiertas.

Segun la época en que se siembran, se han dividido, en trigos de invierno ó de otoño, y de verano ó tremesinos.

Aunque existen variedades de trigos precoces, teniendo presente lo que en otro lugar hemos manifestado, acerca del calor acumulado que necesitan las plantas para fructificar, las diferentes especies, razas, castas ó variedades de trigos, centenos, cebadas y avenas, pueden considerarse en la práctica como tremesinas en los terrenos de regadío. Nuestros experimentos sobre esta materia, llevados á cabo en distintas ocasiones en Madrid, y algunos pueblos de su provincia, así como en Albacete, nos han dado por resultado que habiendo sembrado desde el 8 al 13 de Marzo, jejas, candeales, blanquillos, del milagro, centenos, cebadas y avenas, de todas las variedades que se cultivan en Albacete, Madrid y algunas de Valencia, y en ocasiones trigos extranjeros, hemos conseguido sus productos en Junio y Julio. En Málaga aun no hemos tenido ocasion de repetir este experimento.

Por su calidad y dureza, en blandos y duros y en trigos finos ó sin aristas, y en gruesos ó aristados.

C. T. Aunque en España en cuanto á su temperatura, es muy estensa la zona en que se puede cultivar el trigo, esta tiene, sin embargo, bastante limitacion, por no conseguir en todas, la hu-

medad indispensable para su fructificacion, puesto que las lluvias no se presentan en las épocas que son necesarias para esta planta. Los terrenos algo arcillosos, como los de tierra de Barros en Estremadura y muchos otros; los calizos, como en Albacete y varios puntos de la Mancha; los arcillosos calizos, como en tierra de campos; los síliceos, como en Madrid y por consiguiente los formados por la descomposicion de rocas feldespáticas ortosas, ó detritus síliceo-potásico-calcareos, son los mejores para este cultivo.

La preparacion del terreno, consiste en las labores de barbecho. *Los abonos especiales para todas las cereales*, son el estiércol ordinario, mezclado con las fosforitas y los fosfatos terrosos de distintas procedencias, la esparraguina, los huesos pulverizados y los residuos de las refinerías de azúcar.

Siempre que dicha sustancia mineral no exista en el terreno; pues si existiese no aumentaria los productos de las cereales.

La simiente para sembrar, conviene que proceda de regadio, si se vá á cultivar de secano y vice-versa; así como se ha de escojer la de mas peso, mejor calidad y más reciente.

La siembra puede ser, á voleo ó á chorrillo, y ejecutarse á mano ó con sembradora, que economizando la simiente, la distribuye con mas igualdad, si bien resulta cara en las pequeñas labores.

Para verificar la siembra mecánica ó con sembradora, es preciso que la tierra se tenga allanada de antemano, con grada ó rastra y en sazón, á fin de que su demasiada dureza, no impida que las rejas rompan y penetren en ella fácilmente.

La época de sembrar, es desde Setiembre hasta Noviembre, conviniendo las sementeras tempranas. Los trigos tremesinos se siembran en Marzo.

El trigo puede tambien multiplicarse por hijuelos, lo cual es fácil llevar á cabo en países frescos y algo húmedos, y en terrenos de regadio.

Para efectuarlo, ó se tiene la planta en semilleros ó por el sistema ordinario; y una vez dispuesto el terreno en donde se va á trasplantar, con un arado aporcador se abre á todo lo largo del campo una zanjilla, en la cual se van colocando á las distancias convenientes, los hijuelos que se han separado de cada una de las plantas arrancadas. Al abrir con el mismo arado la segunda zanjilla, se cubre de tierra la primera, y queda hecha la plantacion de un lineo, verificando lo mismo con todos los demás. Si el terreno es de regadio y corta la estension destinada á este objeto.

se taja y divide en canteros y eras, se planta á mano y se le da en seguida un riego de pié. Conviene hacer esta operacion en tiempo cubierto con nieblas ó próximo á la lluvia. En tiempo seco y no muy frio se ejecutará por la tarde y se regará á la mañana siguiente. Por este sistema se puede multiplicar el trigo indefinidamente, en aquellas localidades que lo permitan, pudiendo tambien por este medio, tener ocupadas las tierras en otras cosechas hasta la trasplantacion del trigo. En Albacete, hemos llevado á cabo esta multiplicacion, en terrenos de secano, aprovechando algunos barbechos bien preparados y en épocas lluviosas ó de nevadas, en los meses de Enero y Febrero.

Las labores de cultivo, se reducen á cubrir la semilla con la grada, á pasar esta cuando el terreno se endurece, y la siembra esté pequeña, ó á punto de nacer; escardar, binar, recalzar y despuntar si está demasiado frondoso, por medio del ganado que se le llevará pastando al paso por los sembrados.

Los animales que perjudican las siembras, son los ratones campesinos, las cornejas, las liebres y conejos, la langosta y otros insectos.

Las enfermedades de las cereales, son producidas por plantas parásitas correspondientes á la clase de los hongos; cuyos esporulas, que hacen oficio de semillas, se fijan en las hojas, y destruyen su tejido, invadiendo á veces toda la planta hasta ocasionar su muerte.

La roya, royada, sarro, roña, herrumbre de los cereales, ó trigos atabacados, pues con todos estos nombres se conoce una misma enfermedad, la ocasiona la *Uredo linearis*, y mas especialmente la *Uredo Rubigo-vera*, que ataca las hojas y cañas de las cereales, bajo la forma de un polvo amarillo anaranjado, compuesto de glovulos esféricos ó ligeramente ovoideos.

La roya grande, *Uredo Vilmorinea*, se distingue facilmente de las otras especies, por sus esporas voluminosas, elípticas, cubiertas de celulas spiculares, ó *spiculas*, ordinariamente revestidas de un corte pedicelado y por su color anaranjado oscuro; así como por presentarse con mas particularidad sobre las cañas. Cuando es muy abundante, los cultivadores dicen que los trigos se herrumbren, enrojecen y atabacan y creen que esta roya es el primer estado de la *Puccinia* de las cereales. La roya de las glumas, *Uredo glumarum*, se desarrolla sobre las envolturas florales y sobre el grano mismo. Verdaderamente no existe aislada, porque se encuentran sobre las glumas y en las bayas, las tres especies dichas y con ellas la *Puccinia* de las cereales. La *Puccinia*, son unos hongos parásitos, de color moreno oscuro ó negruzco, en cuyas esporas presentan dos celdillas superpuestas. El *Aecidium del Berberis*, vulgarmente llamado agracejo, vinagreras, arlo, ó arlera, creen algunos

labradores que es la causa de la roya y hasta de la Puccinia de las cereales, por lo cual reusan emplearlos en los cerramientos y no consienten su plantación inmediata á los sembrados. Esta creencia de los labradores, que De-Candolle, trató de contradecir, asegurando que el *Aecidium* y el *Uredo*, eran dos géneros diferentes, ha vuelto á reproducirse, precisamente por algunos hombres de ciencia. Estos apoyan su teoría en la generación alternante, ó *Diagenesis* ó *Metagenesis*, diciendo que, la roya que en años húmedos, suele destruir las cereales, aparece primero en las hojas de estos vegetales, rompiendo la epidermis y presentando esporas rojizas *unicelulares*, con los demás caracteres propios del género *Uredo*; permaneciendo así hasta el fin del verano, en que esas esporas dan origen á otras *bicelulares*, con los demás caracteres del género *Puccinia*, y por último; las esporas de esta *Puccinia*, que llegan á depositarse sobre las hojas del *Berberis*, originan una tercera forma, correspondiente al género *Aecidium*, cuyas esporas cayendo sobre las hojas de los cereales, vuelven á empezar de nuevo esa serie que forman las generaciones citadas, de donde segun ellos resulta que, los tres géneros distintos con sus especies, no son más que generaciones diversas de una sola y única especie. Mas como quiera que esta teoría no se encuentra del todo comprobada por la experimentación, es difícil creer como dice muy bien el botánico Sr. Ruiz Casaviella que, las puccinias se tornen en *uredos*: que el *Aecidium berberidis*, cayendo sobre el trigo, produzca el *Uredo rubigo* vera ó roya, sino que por el contrario, hay que seguir considerando que, el *Aecidium* es una especie propia como cualquiera otra especie propia vegetal, y no puede ser otra cosa que *Aecidium* y el *Uredo* se encuentra en el mismo caso. De modo que como tales viven y se reproducen sin necesidad de *metagenesis*, pero que para su evolucion necesitan causas ó condiciones apropiadas, sin que se pueda negar que la humedad favorece, sin saber como, su desarrollo, mas sin que esto sea condicion del todo indispensable, puesto que se ha presentado tambien en años secos.

\ *La caries*.—*Ustilago caries*, es muy frecuente y ataca al grano de los trigos, no encontrándose destruccion aparente al exterior.

El grano enfermo conserva aparentemente su forma y cuando se le comprime entre los dedos, se hace salir una pulpa ó un polvo negro, untuoso, suave al tacto, que exhala un olor de pescado corrompido.

El carbon, *Ustilago segetum*, es un hongo que sustituye al grano de las cereales, ó que le hace abortar, porque ataca entre otros al pericarpio, las envolturas florales y demás, reduciéndolas á un polvo negro que el viento trasporta á largas distancias.

Se observa en el trigo, cebada, avena, mijo y sorgo, y muy rara vez en el centeno. Como que la caries y el carbon, son contagiosos, conviene sumergir los granos antes de sembrarlos en una lechada de cal, ó sulfatarlos, por medio de una disolucion de sulfato de cobre ó de sosa.

Recoleccion. Así que el trigo ha llegado á acumular los 2,450° que necesita para su maduración, se verifica la siega; que puede ser á mano ó con hoz, ó mecánica ó con segadora.

Para ejecutar la siega mecánica con perfección, es preciso que las plantas estén distribuidas uniformemente, como lo verifica la sembradora, que no estén inclinadas en diferentes direcciones y que tengan alguna consistencia. El terreno no ha de tener gran pendiente ni surcos profundos, ni grandes obstáculos que dificulten la regularidad en su marcha, de esta manera y empleando la segadora, se obtiene una gran economía en este trabajo que se verifica con perfección y prontitud.

La *trilla y limpia*, puede ejecutarse con los trillos ordinarios guarnecidos de pedernales; ó con los perfeccionados de discos cortantes de hierro; por medio de los animales de labor haciéndolos trotar sobre la parva; y aventando despues con horcas y palas, ó con aventadoras á fin de separar el grano de la paja, ó con las máquinas trilladoras.

La *conservacion de los granos* se lleva á cabo en cámaras ó paneras, limpias y ventiladas; en montones clasificados que se traspalan de cuando en cuando; ó bien si el clima es húmedo, mezclado ó cubierto con la paja; en sacos que se colocan de pié y sin tocarse unos á otros; y en *silos*, como ya lo practicaron los moros en Andalucía, y lo verifican hoy en tierra de Barros Estremadura.

Y que no son otra cosa que unas escavaciones practicadas en terrenos apropiado, libres de las aguas de lluvia, cuyo suelo y paredes se cubren de paja con el suficiente espesor para evitar la humedad. La paja se conserva en los pajares, ó en montones llamados almiaros.

Usos y aplicaciones del trigo. Despues de trillado, limpio y molido el grano, se utiliza en la panificación; los trigos blandos, son mas apropiados para la fabricación de harinas; los duros, contienen mucho gluten. Los granos y su harina, sirven para fabricar el almidon, que no es otra cosa que la mezcla de la fécula con otros principios inmediatos de los cereales. Sirve tambien para la fabricación de aguardientes, para pastas de repostería y elaboración de fideos. Finalmente, los granos averiados por las lluvias continuadas, pueden utilizarse en la destilación. La paja es un excelente alimento para el ganado, utilizándose tambien para la confección de sombreros finos, petacas, esterillas y otros utensilios.

La *espelta, carrahon ó esprilla*. *Triticum Monococum*, prevale-

ce en terrenos de sierra y de ínfima calidad, en donde ni aun el centeno se puede producir. Su harina es muy inferior y aunque sirve para hacer pan, se suele emplear para cebo y pienso del ganado.

La espelta doble, ó escanda de Astúrias, *Triticum spelta*, se cultiva en nuestras provincias del Norte y ámbas deben sembrarse claras y antes que el trigo.

El género Secale, de Secare cortar. *Secale cereale*, Centeno, requiere terrenos pobres, fondos pedregosos y climas fríos. No exige en su cultivo cuidados tan esmerados como el trigo. Los abonos han de estar muy consumidos ó abonarse el año anterior á su cosecha. La siembra debe hacerse en otoño, temprana y á la vez que la del trigo y no necesita para madurar su grano mas que acumular 2,250°.

Las variedades mas comunmente cultivadas, son el centeno de otoño, de invierno, de marzo ó primavera, de verano, multicaulo, de San Juan ó del Norte. La mezcla del trigo y centeno, se llama Traquillon, trigo mezclado ó mitadenco.

La enfermedad que con preferencia le ataca, es el *Esclerotium clavus*, que se desarrolla entre sus glumas, llamado vulgarmente cornezuelo, espolon del centeno, espolon, espuela, el moro y breva del centeno.

Se utiliza, como el trigo, para la panificacion, aunque es ménos nutritivo, y demás usos para los que aquel sirve. Sus granos, como los de la cebada, para fabricar cerveza, y tostados, forman una especie de café nutritivo y refrescante. Tambien se usa en verde como forraje, para lo cual se hace la siembra temprana. La paja no se emplea en la alimentacion del ganado, si bien se utiliza para atar y embalar, hacer zarzos y abrigos para las plantas delicadas, rellenar jergones y para cubrir barracas, cabañas y cobertizos, porque teniendo mucha sílice resiste mas á la putrefaccion. El cornezuelo, tiene aplicacion en medicina.

Género Hordeum, Cebada; de *Hordeus* basto, ó de una palabra griega que quiere decir sustento. H. La cebada se ha encontrado en el estado natural en el valle del Jordan, Egipto y demás sitios originarios del trigo.

C. T. Las regiones frias aunque sean elevadas, como en la Mancha, en la meseta de Albacete, en las sierras de Alcaráz y Segura; en Toledo y otros puntos de Castilla y Leon; las cálidas, como Murcia y Andalucía baja, son apropiadas para este cultivo si los años favorecen en su tiempo con las lluvias. El terreno ligero, fértil, de fondo y algo calizo, es el que más le conviene.

Las principales especies cultivadas, son la *vulgare*, cebada común, alcañel, alcañel; la *nuda* ó desnuda; la *disticum*, ladilla ó de dos órdenes ó carreras; la *exastichon*, de seis órdenes ramosa, caballero ó canterina; la *zeocriton*, ó de abanico; la *nigrum* ó cebada negra. La cebada ladilla es mas apropiada que las otras para los sitios fríos y elevados; la ramosa y la negra producen mucho.

Con dos labores en invierno y dos en primavera, se prepara el terreno para la siembra. Esquilma mucho la tierra y los abonos han de estar muy descompuestos, para que sean solubles é inmediatamente asimilados por la planta. La siembra se hace en tiempo seco, desde Noviembre hasta Marzo, segun los climas y variedades que se cultivan.

Los cuidados y labores de cultivo, la recoleccion, limpia y conservacion se llevan á cabo y son iguales á las del trigo. La cebada madura cuando ha acumulado 1,632° pero desprendiéndose con facilidad sus granos, conviene segarla antes de su completa maduracion.

Los usos y aplicaciones son varias; la harina de cebada parece haber sido la primera gramínea que sirvió de alimento al hombre, preparando con ella una especie de puches. La cebada desnuda es la mejor de todas para la panificación, si bien resulta un pan inferior moreno y áspero. También la suelen comer en sopa, potajes y demás, como se come el arroz y en ocasiones el trigo. La cebada germinada ó *malta*, sirve para la fabricación de la cerveza, aplicacion que hicieron ya los egipcios, celtas y germanos. También se usa en medicina y en la destilacion, y segada en verde es un excelente forraje de primavera. El grano constituye el principal alimento del caballo, mula y asno; la harina se utiliza para cebar y engordar toda clase de animales. La paja es ménos alimenticia que la del trigo y mas inferior para los usos industriales.

El género avena, de aveo apetecer, por ser forraje buscado por los ganados, prospera en todos los terrenos y climas. No se cultiva en gran parte de Andalucía, si bien se la encuentra con frecuencia en los sembrados del trigo y cebada.

Las especies y variedades mas generalmente conocidas, son la avena sativa, ó avena comun; la alba y la nigra; la nuda, ó desnuda y la de polonia. Es poco exigente en su cultivo, se siembra desde Noviembre hasta Febrero. Se utiliza como forraje; su grano sirve de alimento á los animales en los países del norte, en donde no se cosecha la cebada. La harina sirve para hacer pan que algunos prefieren al de centeno; de la parte cortical de los granos, se ha extraído un principio oloroso que recuerda al de la vainilla, el cual se ha utilizado para aromatizar licores y dulces. Y con la fecula extraída de su harina se ha querido reemplazar al arrowroot.

LECCION XXXV.

ESPECIES Y VARIEDADES CULTIVADAS DE LOS GÉNEROS ZEA.—ORYZA.—
PANICUM.—PHALARIS.—HOLCUS Y POLYGONUM.

H. *El Zea Mays, Maiz*; del griego *Zea*, cereal, es una planta monoica espontánea en el Paraguay, cultivada por los antiguos peruanos del tiempo de los Incas, é importada por los descubridores del Nuevo Mundo. Se la denomina vulgarmente trigo de Indias ó de Turquía, mijo turquesco, panizo de las Indias; en Murcia y Albacete panizo, en Vizcaya y otros puntos, borona y en Valencia daesa ó panis de las Indias.

C. *En las semillas y cañas del maiz*, además de materias nitrogenadas, se encuentran cal, potasa y magnesia.

C. T. Siendo un cultivo de primavera y verano, puesto que la planta florece en Junio y fructifica en Setiembre, se consigue en

nuestro país, en todos los puntos frescos y en las tierras de regadío, esceptuando las regiones muy elevadas de los montes y pastos. Se cria bien en los terrenos sustanciosos, y aun en los ligeros, si están muy abonados porque esquilma mucho el suelo.

Las variedades, son muy numerosas y se denominan y dividen agronómicamente, en precoces ó cuarentenos; enanos; gigantes; de Agosto ó tempranos; tardios ó de Otoño; maices de aves etc. Distinguiéndose tambien por el color de sus granos, habiéndose observado que las variedades amarillas y blancas, son mas nutritivas que las oscuras, rojizas y encarnadas.

Labores de preparacion, abono y siembra. Con dos labores, una profunda á fines del otoño, y una bina ó entrecava en la primavera, con el fin de envolver el abono, se deja preparado el terreno para la siembra. *Los abonos especiales*, consisten en el estiércol ordinario, al cual se mezcla el yeso, marga y sustancias alcalinas, cuando el terreno no contenga estos principios minerales.

La siembra, ha de hacerse en los climas frios, despues de las heladas tardias de primavera. Es decir, en todo el mes de Abril y en las regiones templadas, en Mayo ó despues de la cosecha de trigo. En Astúrias y otros puntos se siembra mezclado con las judías ó alubias, las que se enredan en sus cañas, sembrándose tambien con las lentejas. En los cultivos perfeccionados y en grande, se ejecuta con la sembradora, lo ordinario es verificarlo á chorrillo cubriendo con el mismo arado. En los pequeños cultivos se practica á golpe ó mateado, con un palo ó punzon de madera que hace oficio de plantador, con el escardillo, la azadilla estrecha ó con el almocafre. Si es para verde ó forrage se siembra á puño y espeso.

Labores y cuidados de cultivo. Así que el maiz nacido tenga de altura de 15 á 20 centímetros, se entresacan ó arrancan todas las plantas que se encuentren muy juntas y se recalzan los piés de las que se dejan, arrimádoles tierra, formando caballones. Se escarda y mantiene limpio el terreno de malas yerbas. Y así que la planta haya crecido hasta unos 45 ó 50 centímetros, se repite la operacion de recalzar, aporcar, aterrar, ó acollar el pié de las plantas, haciendolo mas profundamente y recreciendo el caballon con mas cantidad de tierra. Recalzando por tercera vez las plantas

en la época ó poco antes de la floracion del vegetal. Estas binas se ejecutan con el arado aporcador ó con el azadon. Tambien se darán á esta planta el número de riegos segun los climas, verificándolo muy especialmente despues de cada labor. Si no se hubiese abonado el terreno á su debido tiempo, podrá hacerse en cada una de las dos primeras binas, usando para estos casos basuras muy consumidas y despues un abundante riego.

Enemigos y enfermedades. Además de las comunes á todas las cereales, padece mas especialmente el Ustilago Maydis ó carbon del maiz. Notable porque invade todas las partes aéreas del vegetal, sobre las cuales forma tubérculos mas ó menos gruesos ó irregulares que concluyen por romperse y reducirse á una sanies negra que invade y marchita toda la planta. Si los órganos de la fructificacion son atacados no se obtienen frutos.

Recoleccion y conservacion. Así que se ha verificado la maduracion del fruto, lo cual se conoce fácilmente por el aspecto de la espiga, llamada mazorca, panoja ó panocha, éstas se van arrancando y despues de secas, se desgranan con el desgranador de maiz ó á mano. Conservándose el grano en cámaras secas, libre de toda humedad la cual le perjudica mucho. Para la siembra se elegirán las mazorcas mejores, mas sanas y granadas, las que volviendo hácia la base ó pezon las espatas, denominadas serojas ó perfolias, se atan en manojos y se cuelgan en cuerdas suspendidas de las paredes. El maiz verde destinado á forraje, se mizela con paja y se conserva en silos abiertos en terrenos secos, arcillosos, ó compactos.

272 *Usos y aplicaciones.* En verde es un excelente forraje para toda clase de ganados. Si se prensan las cañas del maiz antes de la fecundacion, y mucho mejor si se castran ó arrancan las flores, se obtiene abundancia de azúcar. Siendo esta produccion tan útil y beneficiosa que, segun parece en los alrededores de Nueva-Orleans, la caña de azúcar ha sido reemplazada por el maiz. La harina constituye un alimento sano y nutritivo para el hombre, encontrándose su uso muy generalizado en América, en la Italia septentrional y en muchas localidades de España y Portugal, como base de la alimentacion de las clases pobres. Los negros le prefieren al arroz, porque engorda y aumenta la consistencia de los tejidos animales facilitando á la vez las secrecaciones. De la harina, se hace una pasta ó pella para cebar las aves, especialmente los capones, patos y gansos. El grano, se utiliza para el mismo objeto y para engordar al cerdo y demás animales de cebo. La dos-

tilacion de sus granos da un esquisito aguardiente; los residuos sirven para alimentar al ganado vacuno y de cerda, mezclado con otros alimentos. Como el cultivo del maiz se encuentra muy estendido en toda la América, sucede que sus aguardientes establecen ya la competencia con los nuestros, fabricados de vino y remolacha por ser aquellos mas baratos. De modo, que habiéndose establecido en grande escala, las fábricas de destilacion, nuestros aguardientes no se importan á Buenos Aires en las cantidades que antes se remitian. Las espigas que cubren las espigas, además de servir de alimento para el ganado se utilizan para jergones y colchones que algunos higienistas consideran mucho mas sanos que la lana.

Oryza sativa, Arroz; *H.* Es originario del Asia, cultivado desde muy remotos tiempos en la China, Japon, é Indias orientales. Despues en Egipto, luego en Grecia y propagado su cultivo en Africa y América, fué introducido en las localidades templadas de Europa y en España por punto general en la region del naranjo.

C. T. El cultivo del arroz propio de climas templados, está limitado á una zonâ fiscal, por lo que afecta á la salud pública, y comprende un pequeño territorio de la provincia de Albacete, en los límites con la de Murcia en las orillas del rio Mundo. Mas principalmente en Valencia en las riveras del Júcar y en Tarragona en las del Ebro. Los terrenos fuertes, arcillosos, calizos y encharcados son los que convienen á esta planta acuática.

Especies y variedades cultivadas. De las dos especies, aristada ó sin aristas, que generalmente se cultivan en Europa, proceden las diferentes variedades cultivadas. En nuestras islas Filipinas se conocen diversas especies y variedades. En la India y América se hallan cinco, de donde toman origen sus numerosas variedades, de las cuales dos crecen en secano. En Valencia las principales variedades son el pasacasa, el mas hermoso, el blanco saliente, el comun aristado, el blanco plata, el indiano aristado, el Buenos-Aires y el moscado. De entre ellos el mas hermoso es muy productivo, el Buenos-Aire, es tardío y sin aristas, y el moscado se distingue en que sus cáscaras ó glumas, tienen unas manchitas oscuras, no falla y su cultivo se encuentra muy generalizado. Las variedades de Sueca mas comunes, son la bertono y urtiglo. Las de Albacete se distinguen mas principalmente por su grano grueso y algo moreno.

Labores de preparacion, abonos, siembra y plantacion. Estas consisten en una cava ó labor profunda para alzar el terreno en el oto-

ño y dos ó tres rejas ó entrecavas en el invierno, para desterronar y allanar el suelo; embasurándolo despues con los estiércoles ordinarios y tajándolo ó dividiendolo en bancales cercados de caballones, con dos entradas ó boqueras, una en la parte mas alta para la entrada del agua y otra en la mas baja para su salida. Se siembra entre Abril y Mayo y puede hacerse de asiento ó en semilleros, esparciendo la simiente á voleo ó puño sobre la tierra ligeramente encharcada. Cuando la planta ha crecido de 20 á 40 centímetros, está en disposicion de trasplantarse. Los abonos especiales para el arroz son el excremento humano, usado desde muy antiguo por los chinos y por nuestros valencianos, antes de conocerse el guano del Perú. Los lechos de los gusanos de seda, la palomina, los guanos y fosfoguanos artificiales y sobre todos el guano del Perú.

Labores y cuidados de cultivos. Estas se reducen á tener limpio el arrozal de malas yerbas y á regularizar la altura del agua con la del vegetal, hasta su mediana altura que ya no necesita aumentarse mas, y á procurar que las aguas tengan corriente y no se encalmen y corrompan.

Enemigos y enfermedades. Algunos insectos que se albergan en las raices ó en las espigas, las cuales destruyen mermando considerablemente las cosechas. Los grandes rocíos y nieblas de las mañanas de Agosto, así como los vientos continuados del SE. perjudican á la granazon de esta cereal, dando lugar á lo que se llama vulgarmente fallarse el arroz. Así como la enfermedad denominada en las colonias Brisona, que destruye en ocasiones campos enteros. Ciertas plantas parásitas que es necesario destruir á beneficio de la cal viva en polvo; aunque se tiene observado que los arrozales que se abonan con el guano no suelen ser atacados por esta plaga. También la ova perjudica mucho al arrozal.

Recoleccion y conservacion. Así que la planta adquiere el color amarillento oscuro, lo cual sucede mas ó menos pronto segun las variedades, es señal que ha llegado á su completa sazón. Esto es, desde Setiembre hasta Octubre. En este caso se desagua el terreno y siega con la hoz ordinaria, bien á unos 20 centímetros del suelo ó ya por debajo de la espiga. Se hacen manadas ó manojos atados que despues se llevan á la era reunidas en grandes haces. Estos se colocan bien unidos y apretados con las espigas hácia arriba y se trilla por medio del pisoteo de las caballerías ó con los trillos ordinarios.

Aventado, limpio y bien seco el grano, se trasporta á las cámaras que deberán estar situadas en alto y libres de toda humedad. El arroz se conserva mucho mejor con sus cubiertas ó cáscaras, hasta el momento de utilizarlo en el comercio, en cuyo caso se muele para separarlas y despues se blanquea y abrillanta. Se ha de guardar bien seco y traspararlo de cuando en cuando, conservándose de esta manera dos ó tres años, si bien no resulta tan blanco como el nuevo. El añejo es insípido y desustanciado, está espuesto á apolillarse, á enranciarse y á cambiar de color volviéndose azulado.

Usos y aplicaciones. El arroz no sirve para la panificacion, pero en cambio es un alimento nutritivo y de fácil digestion. Los marineros de la costa de Malabar y Surata, preparan con este grano el Arwols que sustituye á la galleta. Como alimento se encuentra muy generalizado en China, gran parte del Asia y en nuestras islas Filipinas. Sirve para la destilacion; el vino Yantheon en los chinos y entre nosotros el de Arack se obtiene del arroz. Además tiene importantes aplicaciones á la medicina. Su paja se utiliza para la elaboracion de sombreros, petacas, abanicos, esterillas y otros útiles y para embalar los objetos de porcelana, cristal y loza.

⁴⁷*El Panicum milliaceum é italicum.* Mijo; que se cosechan en Granada, Valencia, Murcia, Asturias y Galicia, son plantas de fácil cultivo. Requieren terrenos ligeros, sueltos y arenosos. Se siembran desde últimos de Marzo á Mayo y en las zonas cálidas como la de Murcia, despues de la cosecha del trigo. Se siega, siendo mejor arrancar la planta antes de que esté seca, porque se desgrana fácilmente, conservándose sin dificultad si está bien seco. Se utiliza para la panificacion, ya solo ó mezclado con la harina del trigo, centeno ó maiz en los años de escasez ó malas cosechas.

El Phalaris Canariensis. Alpiste; originario de Canarias, que crece naturalmente en varios sitios de Andalucía, se utiliza como alimento de los canarios, jilgueros y otros pájaros de recreo; y el *Holcus sorghum*, saina, alcandia ó maiz de Guinea, requieren cuidados de cultivo análogos á los del mijo.

En todas las comarcas en donde abunde el *Cynodon Dactylon*, ó sea la grama, que los antiguos egipcios ya la incluian en el pan, como en la actualidad se aprovechan de ella en tiempo de malas cosechas los pueblos del Norte, se puede destinar

para la fermentacion. De modo que siendo muy abundante esta gramínea en Valladolid, Palencia y varios puntos de la Mancha, debieran establecerse fábricas de alcohol de grama, utilizando una planta que infesta los sembrados y que se gasta mucho tiempo y trabajo en quererla descartar.

El Polygonum fagopirum. Trigo negro, sarraceno, alforjon ó alforfon, se siembra en los terrenos areniscos desde Abril á Mayo; su cultivo es análogo al del panizo, y se cosecha en Cataluña, particularmente y en grande escala, en los llanos de Vich y Olot. Donde esta planta se cultiva se pueden criar abejas que producen mucha miel grisáceo-amarillenta. Se utiliza para pasto de los animales, para abono enterrado en verde, su grano para las aves, la harina para la panificación, si bien da un pan de mala calidad y para pastas. Las dos variedades tataricum y convolvulus se encuentran generalizadas especialmente la primera, por ser mas rústica.

LECCION XXXVI.

LEGUMINOSAS.--ESPECIES Y VARIEDADES CULTIVADAS DE LOS GÉNEROS
PHASEOLUS.--FABA.--PISUM.—CICER.--ERVUM.--LATYRUS.--VICIA.--
ERVILIA Y LUPINUS.

H. Desde la época de transición del estado primitivo á la vida civilizada, se viene cultivando la generalidad de las leguminosas, cuyas semillas sirven de alimento al hombre.

C. Las leguminosas carecen de albumen, pero contienen en abundancia materia azoada, ó sustancia proteica, y á la *legumina*, materia mas rica en azoe que la albumina, deben en gran parte su propiedad nutritiva. Son plantas en parte reparadoras que toman mucho de la atmósfera, en la primera época de su crecimiento, necesitando algunas de ellas pocos abonos.

C. T. Las leguminosas figuran en el grande y pequeño cultivo, ó sea en el extensivo é intensivo; siendo de secano ó de regadio y

criándose en las huertas ó en el campo sin riego y como el trigo. Dichas plantas se consiguen desde las regiones de la caña de azúcar y del naranjo, hasta la de las cereales, teniendo como estas, una vasta zona de cultivo. Los terrenos francos, sueltos, y aun los fuertes, y en los que predomina el elemento calizo, arcilloso y el siliceo, son los mas apropiados para criar estos vegetales.

Los principales géneros cultivados de las leguminosas alimenticias, son el *Phaseolus*; Faba; *Pisum*; Cicer; *Ervum*; *Latyrus*; Vicia; y *Lupinus*.

El Phaseolus vulgaris Judía; denominada tambien habichuela, haba blanca, alubia, frexol y fasol, es oriunda de America é Indias Orientales.

C. T. Como cosecha de verano, se produce en la mayoría de nuestras provincias. Las tierras sustanciosas y ligeras son las que convienen á esta planta, perjudicándola los suelos húmedos, y las prolongadas sequías durante su vegetacion.

Son numerosas las variedades cultivadas, y se dividen en judías enanas y de enrame ó trepadoras; tardías ó tempranas. Tambien se suelen clasificar por su color, siendo las blancas, las que mas aceptacion suelen tener en el mercado. Las condiciones de clima y terreno, influyen esencialmente en el cultivo de ciertas variedades ó castas que son exclusivas de determinadas localidades.

Las labores de preparacion, consisten en una ó dos rejas, ó cavas profundas y una vina ó entrecava, con el fin de mullir y desmenuzar el suelo; dividiendo el terreno en almantas de 50 á 70 centímetros de anchas.

Los abonos especiales, son la ceniza, con la cual se espolvoreará los sitios inmediatos á donde se deposite la semilla. En los terrenos empobrecidos por sucesivas cosechas se empleará además el estiércol repodrido.

La siembra, se llevará á cabo cuando no haya que temer los frios, desde Abril hasta Mayo. En las regiones de la caña dulce y del naranjo, desde Enero hasta Mayo. La tierra ha de tener el tempero suficiente, ni muy húmeda que se pudra la semilla, ni tan seca que no pueda germinar. La siembra en los pequeños cultivos se ha de

ejecutar á golpes ó mateado. Abriendo con el azadon casilleros de trecho en trecho, en los que se colocarán 4 ó 3 granos. En los cultivos en grande la siembra se hace á chorrillo.

Cuidados de cultivo. Si llueve y el terreno forma costra antes de nacer, se deshará con el rastro. Al mes de haber nacido se binan arrimándolos tierra al pié. A los dos meses si son de las variedades trepadoras, se clavarán ramas inclinadas hácia dentro para que se enramen. Poco antes de florecer, se volverán á recalzar, limpiando á la vez el terreno de malas yerbas y se repetirá esta operacion asi que comience á caerse la primera flor. Despues de cada una de estas labores deberá dárseles un riego y si son de enrame se despuntarán, así que la planta vaya á comenzar á florecer.

La recoleccion y conservacion, varia segun que se cosechen en verde, que se cojerán por tandas, ó ya granadas; en cuyo caso si son de las enanas, despues de maduras se arrancan ó siegan para despues trillarlas, pisarlas ó golpearlas con el fin de separar los granos. Las judias de enrame y las que no maduren todas á la vez, se cojerán á medida que se vayan desecando. Este fruto se conserva mucho mejor dentro de su propia legumbre.

Usos y aplicaciones.—Las judias en muchas localidades, constituyen uno de los artículos de primera necesidad, para la alimentacion del hombre. La paja ó tallos secos, así como las legumbres ó vainas, las come con avidéz y son muy nutritivas para el ganado lanar.

El Dolichos sinensis, garrubias, judias de careta ó caragülates, se cultiva como las verdaderas judias y como ellas, se usa la legumbre verde, cocida en ensalada ó de verdura en el puchero; y cuando están granadas y secas, cocidas ó en potages.

Faba vulgaris ó Vicia faba, Haba. *H.* Es originaria de la India, creciendo tambien espontáneamente en el Egipto desde donde se ha introducido en Europa; prohibido su uso por Dídimo y Pitágoras, por creer que encerraban el alma de los muertos. Reprobadas tambien por los egipcios y otros pueblos de la antigüedad, que veian en sus flores signos cabalísticos. Los griegos hacian con ellas ofrendas á los manes de los muertos. En

la época de Galeno, las comian los gladiadores asiáticos con el fin de proporcionar elasticidad y nutrición á los músculos.

C. T. Desde la region de la caña de azúcar, hasta la de las cereales, se consigue el haba, que prefiere los terrenos fuertes húmedos y arcillosos.

Las principales especies cultivadas, son la *major*, paniega, panesca ó haba común, que sirve de alimento al hombre y es la mas voluminosa, delicada y sustanciosa; y la *minor ó equina*, haba pequeña, habon, porcuna, ó caballar, útil para pasto de los animales y para enterrarla en verde, porque aun cuando es mas pequeña y vasta es muy productiva. Se dividen en tempranas y tardias.

Labores de preparacion.—Con dos ó tres labores profundas que desmenuen bien la tierra se deja preparado el terreno.

La siembra, se verifica en los pequeños cultivos, en líneas ó á golpes, colocados á unos 50 centímetros de distancia y en cada uno de los cuales se sembrarán 3 ó 4 granos. En los grandes cultivos á chorrillo, cubriendo con el arado. Los estiércoles consumidos, mezclados con la ceniza ó la cernada, envueltos en la tierra antes de la segunda labor, son los que deben preferirse. La época de sembrarse es desde Octubre hasta Enero.

Las labores y cuidados de cultivo, consisten en mantener el terreno limpio de malas yerbas; en recalzar el pié de las plantas al mes de haber nacido, y despues de cuajado el primer fruto. En cuya época es conveniente despuntar los tallos terminales por encima de las últimas flores.

Los enemigos, son el pulgon que ataca á la planta y el *Bruchus pisi* que destruye los granos secos del haba y del guisante.

La recoleccion, se hace en verde ó ya granadas, pero antes de su completa desecacion, á fin de que resulten mas tiernas y se puedan cocer mejor. Se arracan ó siegan las matas, con las cuales se forman haces que se llevan á la era en donde se trillan, pisan ó golpean para separar el grano.

La conservacion de los granos, debe hacerse en cámaras ó graneros, ventilados, en donde se estenderán y traspalarán con frecuencia.

Usos y aplicaciones. Las habas son uno de los alimentos mas generalizados desde los tiempos antiguos. Los griegos las comian verdes, como en la actualidad lo verifican en muchas de nuestras comarcas, en donde no se dejan madurar y secar mas que las destinadas á la siembra. Se utilizan tambien las legumbres verdes con sus granos cocidos como verdura. Las seas tienen el mismo uso; de su harina se hace una especie de puches ó papilla, ó se mezcla con la del trigo.

El habon, cuyo cultivo no requiere tanto esmero y se produce en terrenos inferiores, se destina al alimento del ganado, ya en grano quebrantado ó reducido á harina ó ya cocido. Sirve tambien como abono para enterrado en verde antes de florecer; práctica ya conocida de los tesalienses, macedonios y romanos.

El pisum sativum, Guisantes; chícharos ó pesoles, fué conocido en la época prehistórica, al mismo tiempo que la avena y el centeno y se cultiva como el haba. No debe abonarse la tierra para esta cosecha, siendo suficiente haber embasurado el año antes para otra produccion. Hay variedades que se producen en los terrenos ligeros, si bien las mas generalmente apreciadas fructifican mejor en los fuertes y sustanciosos.

Los usos y aplicaciones, son iguales á los del haba, la harina para sopa ó puré, teniendo la ventaja que la rama verde y seca del guisante, la comen bien los animales; los granos son muy atacados por los insectos.

Cicer arietinum, Garbanzo; llamado arietinum, por la semejanza que se ha creído encontrar con el ariete ó cabeza de carnero; conocido en algunos de los pocos puntos de Europa en donde se cultiva, con el nombre de grano del carnero.

C. T. Se cosecha especialmente en España, encontrándose generalizado su cultivo en las dos Castillas, y en varias provincias de Andalucía. Prefiere los terrenos secos, fértiles y ligeros. Los suelos yesosos producen garbanzos duros y de difícil coccion.

Las variedades cultivadas, proceden de una sola especie; á las castas de semillas gordas, las suelen denominar garbanzas. Es planta esquiladora que necesita abonos muy consumidos.

Labores de preparacion. Con dos rejas ó labores profundas que mullan bien la tierra, abonando en la segunda, queda preparado el suelo para esta cosecha.

Se siembran, en Octubre ó en Febrero y Marzo; debiendo preferir la primera época en las regiones frias, ó si se destinan á forrage. Se eligen los granos mas gordos, pudiéndose sembrar á voleo ó á chorrillo, y secos ó remojados en agua durante un dia, que se tendrán en sitio abrigado.

Los cuidados de cultivo, se reducen á una escarda á poco de haber nacido y á recalzar la planta antes de que florezca.

La enfermedad, llamada vulgarmente *rábia*, ó zorrilla, es producida por la accion del sol despues de abundantes rocios, nieblas ó lluvias, que queman las hojas de esta planta. Para precaver este mal, conviene pasar arrastrando una cuerda por encima de las plantas, á fin de desprender las gotas de rocío.

Recoleccion.—Cuando las legumbres adquieren un color verde amarillento, se siega ó arranca la planta, se forman gavillas y despues se trilla. Los granos se conservan en cámaras al abrigo de toda humedad.

Usos y aplicaciones.—En muchas comarcas de España, forma desde muy antiguo, uno de los alimentos de primera necesidad para el hombre. En verde, es un excelente forrage para el ganado, así como su paja ó tallos secos, se utilizan para pienso. Se aprovecha como abono enterrado en verde antes de la flor escencia. 649.

Ervum lens, de *lens* lente, Lenteja; muy apreciada por Esau y manjar predilicto de los estoicos, ha recibido el nombre de lenteja por su forma lenticular.

C. T. Las tierras secas, ligeras, areniscas, ó calizas cascajosas, y aun en las arcillosas bien labradas, prospera esta planta. No debe abonarse el terreno el año que se cosecha esta legumbre.

Se siembra, á voleo ó á chorrillo, eu Marzo y Abril en las regiones frias, y de Noviembre á Febrero en las templadas y calidas.

Las labores, que hemos indicado para el cultivo del garbanzo son las que convienen.

Las variedades mas apreciadas son la *minor*, comestible para el hombre y que son blancas ó negras. Las denominadas en Francia Gallardon y Loreua; y el Lentejon, propio para pasto y pienso de los animales.

Los granos secos, son atacados por insectos que los destruye. La variedad denominada *Onvaita*, en Alava, reúne la particularidad de no criar insectos.

Usos y aplicaciones.—Es un alimento nutritivo para el hombre, aunque algo indigesto, que se come cocido y en potage. Su harina, forma la base de las revalentas y harinas de salud, generalizadas en el comercio, y que tanto se preconizan como nutritivas y curativas de multitud de enfermedades.

Ervum monanthos, ó *Vicia sativa*, Algarrobas; garrofas y en algunos puntos lentejas.

Se conocen dos variedades; la blanca y la negra; esta última es mas productiva. Se da bien en los terrenos secos y areniscos como en Madrid. Consume pocos abonos y conviene remudar con frecuencia la simiente.

La labor de barbecho y la de siembra son suficientes para su cultivo.

La recolección, se hace en Mayo, cuando se destina para forraje del ganado. Se siega y trilla, así que las semillas han madurado; las cuales se han de guardar bien secas, porque les perjudica la humedad.

La acometen varios insectos, unos que se alimentan de la planta y otros de la semilla.

Se utiliza, como forraje y como abono enterrado en verde. La semilla para potage entre la gente pobre, y la harina para hacer pan; si bien son alimentos indigestos y de mala calidad. El grano es muy apropiado para las palomas y toda clase de aves. La harina es excelente para el ganado vacuno así como la paja.

Lathyrus sativus.—Almorta; titos, pinsoles, pitos, muelas, guijas, son de fácil cultivo, esquilman poco el terreno, se cosechan en la

Mancha, Valencia, Cataluña, Leon y en varias otras provincias.

Se dan bien en los terrenos calizos. Las principales variedades son la de grano verde y la de blanco. Se siembran á chorrillo en otoño y primavera.

Usos y aplicaciones.—Las denominadas panescas, en verde y cocidas, sirven de alimento al hombre como las habas y guisantes. La harina para hacer gachas ó puches. Y como el grano seco, se agusana y pica con facilidad, se muele; y la harina y su salvado, se conservan para el ganado vacuno y de cerda; así como la paja, se aprovecha en el invierno para pienso de las ovejas.

Vicia sativa, de vincere vencer, alverja; algarroba vezas, algarrobillas vezas, garroba. Hay dos variedades, la blanca y la negra y se cultivan como las almortas. Se usan entre la gente pobre para hacer pan, que es basto, indigesto pero nutritivo. La variedad blanca, *alba*, llamada lenteja del Canadá se aprovecha para sopa ó puré.

El Vicia narbonensis, Haba loca; produce semillas comestibles.

El Vicia sylvatica, Alverjones, se cultiva como planta forragera, por sus semillas, que son buenas para alimento de las aves y como abono enterrado en verde.

Ervilia sativa ó Ervum Ervilia, Veros; yerbos, orbos, alcarceña. En la antigüedad sirvieron de alimento al hombre; no es sensible al frio por lo cual la siembra se hará en otoño; Enero ó primavera segun los usos y climas. Se dá en los terrenos pobres y secos; es de tan fácil cultivo como la lenteja.

Se aprovecha, en verde para pasto y abono de las tierras; su semilla para las aves y cebo del ganado.

Lupinus albus, de lupus lobo, porque agota los terrenos, Altramuz; chochos, aidamos, es originario de Oriente y cultivado desde tiempos antiguos. Los romanos utilizaban la harina para alimento de sus esclavos. Los terrenos secos y ligeros de las regiones templadas y cálidas, son los que le convienen. Se siembran en Noviembre, si se destinan á forrage; cuando se deja madurar el grano, en Febrero ó Marzo, y en las zonas cálidas, hasta despues de la cosecha del trigo. La siembra se ejecuta á voleo y á chorrillo, secos ó remojados los granos durante un dia.

Así que la planta ha madurado el fruto, se siega, trilla y limpia por los métodos ordinarios. Teniendo cuidado de guardar bien seca la simiente, que de este modo se conserva por mucho tiempo.

Se utiliza en verde para forrage y abono de las tierras y plantío de vides y olivares á falta de otro abono. Los granos preparados con agua y sal son comestibles; de su harina se hace pan que resulta de mala calidad, empleándola generalmente en pienso y cebo del ganado.

LECCION XXXVII.

RAICES Y TUBERCULOS ALIMENTICIOS.--ESPECIES Y VARIEDADES CULTIVADAS DE LOS GÉNEROS BRASSICA.--BETA.--DAUCUS.--PASTINACA.--SOLANUM.--CONVOLVULUS.--DIOSCOREAS Y HELIANTHUS.

Las raíces y tuberculos alimenticios mas generalmente cultivados, pertenecen á las familias de las Crucíferas, Salsolaceas, Umbelíferas, Solanaceas, Convolvulaceas, y Compuestas. Son objeto del grande y pequeño cultivo, y como que sus producciones son gruesas, carnosas y subterráneas, necesitan terrenos francos y labores profundas.

Crucíferas. Brassica napus, Nabo. C. T.—En todos nuestros climas se produce esta planta. Las regiones frías, que no sean muy secas, son mas apropiadas para la especie pequeña, cuyas variedades son harinosas, sustanciosas y alimenticias. Las variedades de la especie larga y gruesa, son mas propias de las zonas frías y húmedas, y de las cálidas en los cultivos de regadío. Los terrenos ligeros y areniscos, los calizos cuando son sueltos y los sustanciosos, como los de las huertas, son los que mas le

convienen. Los producidos en secano son mas sabrosos y nutritivos si bien mas pequeños que los de regadio.

Las especies cultivadas, de donde proceden todas las variedades conocidas son dos; el nabo largo y delgado *Brassica napus* y el gordo denominado gallego. *Brassica rapa*.

Se prepara el terreno, con dos rejas ó cavas profundas y se abona con estiércoles consumidos; disponiendo la tierra en tablares y eras llanas en los pequeños cultivos, y en almantas cuando se cultiva en grande.

La siembra se hace á voleo desde Julio hasta Setiembre y Octubre.

Los cuidados y labores del cultivo son las escardas y binas para mullir y mantener limpio el suelo.

La recoleccion se lleva á cabo desde Noviembre hasta Febrero, es decir, tiernos y antes de que se endurezcan. En las regiones frias y húmedas hasta Abril.

Usos y aplicaciones. Las variedades pequeñas como mas nutritivas y sabrosas para alimento del hombre cocidas en la olla; las gruesas acuosas y azucaradas para pienso y cebo del ganado.

Quenopodiáceas. Salsolaceas. *Beta vulgaris* B. *rapa*. B. *rubra*. del Celta *bett* rojo, Remolacha. Es oriunda de las costas de la Península ibérica, y generalmente entre nosotros, figura en las hortalizas, cultivándose en los canteros ó cuadros de verduras y en las regueras ó caceras de las huertas.

C. Contiene agua, azúcar, materias albuminoideas y sales minerales.

C. T. En todos nuestros climas es fácil conseguir esta raíz. Las tierras de consistencia media, de fondo, sustanciosas y frescas, son las mas apropiadas. Las calcáreas, secas, y las fuertes y arcillosas, se prestan poco á esta produccion y esceptuando las regiones frescas y húmedas, en las demás tienen que cosecharse en regadio.

Las variedades cultivadas, pueden reducirse á dos; la remolacha fina encarnada, cuyas subvariedades son la amarilla y la blanca, esta última la peor y mas insípida, debiendo figurar entre ellas la blanca de Silesia que casi carece de corona y es la que contiene mas azúcar. Y la denominada raíz de la abundancia de 7 hasta 12 kilogramos de peso. Cuyas sub-

variedades son las larguísimas y medio coronadas; la amarilla de Alemania y las redondas, amarillo rogizas parecidas á las nabas.

Labores de preparacion. Consisten en dos cavas ó rejas profundas que se darán en invierno y una bina ó entrecava en primavera para envolver el abono.

Los abonos especiales, son los estiércoles consumidos mezclados con sales alcalinas. Las tierras de aluvion, areniscas de grano fino, son escentes y necesitan poco ó ningun abono por el limo que se vá ellas depositando.

La siembra, se hace por Abril á voleo y mucho mejor á golpes, distantes entre sí unos 30 centímetros que es el espacio que ha de mediar entre las plantas. Tambien se pueden establecer semilleros y trasplantarse en Junio y Julio.

Labores y cuidados de cultivo. Se entresacarán las plantas muy juntas, se escardarán y binaran por Setiembre. Estas raíces no necesitan aporcarse y de esta manera se nutren mejor.

Recoleccion. Esta planta bisannual que requiere de 10 á 11 meses de cultivo, está en disposicion de arrancarse por Noviembre, bien por tandas ó todas á la vez. En los cultivos en grande se utiliza el arado de manopla ó patalero, si bien en algunos casos hay necesidad de emplear el azadon y ejecutarlo á mano.

Usos y aplicaciones. Sirven de alimento al hombre las finas, encarnadas y amarillas, cocidas, asadas y en ensalada cruda. Las variedades de la abundancia, para pienso del ganado lanar y vacuno en el invierno. La blanca de Silesia, para la estraccion del azúcar, destilacion y fabricacion de aguardientes, para lo cual sirven tambien las subvariedades de la primera variedad.

Umbelíferas. *Daucus carota*, de *daucos*, caliente por la accion fisiológica de los frutos, Zanahoria; *azenoria*, *azanoria*, *cenoria*, *dauco*. Crece espontáneamente en nuestra península. su cultivo fué generalizado por los árabes y su nombre parece ser una corrupcion del árabe *asfanoria*.

Requiere las mismas condiciones de clima y terreno que la remolacha.

Las subvariedades cultivadas son 4; encarnada, amarilla, blanca y morada.

Labores de preparacion. Cavado ó arado profundamente el terreno y despues de embasurado y binado ó entrecavado, se divide en eras ó almantas, segun se cultive en grande ó pequeña escala y se riega antes de sembrar.

Se siembra desde Junio á Agosto y las tempranas por Abril y Mayo.

Los cuidados de cultivo son iguales á los de la remolacha.

Recoleccion Cuando las hojas de las zanahorias comienzan amarillear poniéndose rojizas, lo cual sucede entre Noviembre y Diciembre, pueden arrancarse haciéndolo por tandas ó todas de una vez.

Usos y aplicaciones. Son buenas para alimento del hombre, guisadas, cocidas, asadas y crudas; tambien se confitan, se ponen en arrope y forman parte de los encurtidos y de la sopa Juliana ó de yerbas. Es la mejor de todas las raices para pienso y cebo de los animales, cocidas con berzas y varias otras plantas y el salvado. Es muy apropiada para el caballo y sus especies. El ganado lanar y el vacuno tambien la apstecen, aumentando y mejorando la calidad de la leche y manteca. A las aves se las engorda con una pasta compuesta de zanahorias cocidas y amasadas con harina de maiz, centeno, cebada ó salvado.

Umbelíferas. *Pastinaca sativa*, de *pastus* alimento. Chirivia; pastinaca. Se cria espontáneamente en España, Inglaterra y otros puntos de Europa. Su cultivo fué conocido de los antiguos romanos; esta raiz contiene de 10 á 12 por 100 de azúcar y requiere el mismo cultivo que la zanahoria. Es sustanciosa y alimenticia usándose como verdura en la olla.

El *Sium sisarum*, Chirivia tudesea, es originaria de la China; tiene la raiz larga y blanco-rojiza, resiste al frio; se multiplica por simiente en Febrero y Marzo y por las coronas de las raices que se conservan para este objeto y se plantan en Marzo; tambien se aumentan por hijuelos que se entresacan en la primavera. En el primer año conviene cortar ó segar los tallos antece de la floracion para que engorde mas la raiz. Esta es comestible aunque demasiado dulce por la cantidad de azúcar que contiene.

Solanaceas. *Solanum tuberosum*, Papas peruanorum Patata; papa, alpicoz.

H. Este tubérculo fué traído á Europa desde el nuevo mundo por los españoles; sien lo originario de las partes montañosas de la América meridional en las inmediaciones de Quito. Segun Ruiz y Pavon célebres autores de la Flora Peruana, crece espontáneamente en las cercanías de Lima á unas 14 leguas de la costa. Los indios lo cultivaban en grande para su alimentacion en Chile y en el Perú. Cristóbal Colon descubrió las patatas en Cuba en su primer viaje en 1492. En Galicia y tal vez cerca de la Coruña, parece ser que se cultivaron en España las primeras patatas. Los soldados españoles que procedentes de América pasaron á los ejércitos de Italia y nuestros frailes carmelitas, las introdujeron en este país, multiplicándose en él extraordinariamente y propagándose despues por Europa. A Irlanda fueron llevadas desde Galicia, y tambien de la América del Sur ó de Méjico, lo introdujeron los ingleses ó los indios en Virginia y desde este punto pasó á Irlanda é Inglaterra.

C. Contiene la patata fécula y algo de azúcar, siendo el tubérculo la única parte alibile ó nutritiva de la planta. Las hojas, los frutos y los turiones que nacen de las yemas, contienen la solanina y son narcóticos. Cuando se desarrollan los turiones en los tubérculos, se produce en ellos la solanina que antes no existia, adquiriendo propiedades nocivas como alimento.

C. T. En todos nuestros climas hasta en las regiones montana y alpina inferior y á la altitud de 6.000 pies, se cultiva este importante tubérculo que despues del trigo, constituye el principal alimento de primera necesidad. Las tierras francas y aun las arcillosas, bien mullidas, nuevas y abonadas, se prestan á esta cosecha y puede conseguirse en secano ó en regadío. Los cultivos de secano se verifican en la Mancha, Andalucia y otros puntos, como esquilmo de pobres, en las viñas nuevas, entre los lineos de los azafranales el primer año de plantados; ó en los barbechos, sembrándolas muy claras. En los terrenos frescos, en las regiones húmedas como Asturias, Galicia y provincias Vascongadas se consiguen sin necesidad de riego. En los demás terrenos tienen que cultivarse en regadío.

Las variedades, son muy numerosas y se distinguen por su color, forma y tamaño y por ser mas ó menos precoces ó tardías. Las principales castas españolas son la manchega ó fina, la gallega ó basta, llamada tambien chonga, traída á Oviedo, desde la Habana y cultivada en Aranjuez venida de Oviedo, desde 1773, y la entreña, denominada en Madrid de

Añoover, cuyos tres grupos contienen muchas variaciones. Las variedades y variaciones inglesas ó irlandesas son excelentes. La variedad denominada *Earli-Rosa*, cultivada en los Estados-Unidos ó importada á Cataluña puede dar dos cosechas anuales.

Preparada la tierra, con dos labores profundas que desmenucen bien el suelo, se distribuirá el terreno en tablares ó almantas anchas, dando una bina ó entrecava antes de plantar para envolver el abono; el cual consistirá en estiércol bien hecho, mezclado con los fosfatos de cal de distinta procedencia, con cenizas ó cernada.

La plantacion se hará, en la region de la caña dulce en Enero en la del naranjo por Febrero, y en las demás zonas por Marzo ó Abril. Las tardías por Mayo y Junio. Para ejecutar esta operacion se parte en dos pedazos siendo mucho mejor la patata entera y se coloca en el terreno al tresbolillo á la distancia de unos 60 centímetros, cubriéndolas con 10 centímetros de tierra. En los cultivos en grande se abren zangillas con el arado aporcador y se colocan en ellas los tubérculos enteros que se cubren de tierra con el mismo arado. Cada año deben plantarse en distinto terreno.

Los cuidados del cultivo, se reducen á escardar, aporcar sucesivamente la planta á medida que vaya creciendo y á darle los riegos necesarios.

Enemigos y enfermedades. Los mas perjudiciales consisten en un insecto coleoptero que en todos sus estados destruye las hojas, y en plantas parásitas que atacan á los tallos ó á los tubérculos. El insecto es el *Doriphora decenlineata* ó insecto del Colorado, que por fortuna aun no se ha conocido en España, oriundo del Norte de América y que en su completo estado de desarrollo es algo menor ó igual á un grano de maiz. Su color es de un amarillo oscuro con 5 rayas negras en cada elitro y de aquí haberle denominado *cris decenlineata*. En Alemania y Holanda son los únicos puntos de Europa en donde se ha presentado en los campos de patatas. Puede atacár á todas las solanaceas, es difícil de destruir, pues habiendo quemado un patatar, se encontraron despues muchos individuos vivos entre la tierra, á la profundidad de 10 á 11 centímetro. Dicho insecto es perseguido por otro denominado *Uropoda americana*, ó Antidorifora que adhiriéndose á él por medio de un apéndice ó chupador, vive á sus espensas hasta devorarlo. Tambien á algunas de nuestras variedades ataca un insecto noc-

turno que vive dentro del tubérculo y le destruye.

Entre los hongos microscópicos, unos invaden el tallo como la rizadura, otros los tubérculos como la sarna, la gangrena seca y la húmeda; y otro, el mas perjudicial, que destruye los tallos y tubérculos, como el *Bisocladium violaceum*. La *Pernospora infestans* hace 40 años ocasionó el hambre en Irlanda por la pérdida total de esta cosecha. Para precaver en lo posible el mal ocasionado por estas plantas parásitas, especialmente el del *Bisocladium violaceum*, que suele presentarse en el Otoño, conviene hacer las plantaciones tempranas ó acelerar la vegetación de esta planta. Y como que el color oscuro de la tierra influye poderosamente en la formación de este tubérculo, deberá cubrirse la superficie con una capa de carbonilla y cenizas de los desperdicios de las máquinas de los ferro-carriles, ó con escorias de fragua pulverizadas que son á la vez absorbentes, antipútridas y un excelente abono. Y además, como medida preventiva, en donde pueda sospecharse la existencia de esta perniciosa enfermedad, se sumergirán por breve tiempo los tubérculos antes de plantarlos, en una lechada de cal ó se rociarán con petróleo ó alquitran.

La recoleccion se verifica así que los tallos se marchitan, arrancando los tubérculos con el azadon, el arado patatero ó la máquina de Robinson.

Usos y aplicaciones. Como alimento de la clase pobre es uno de los mas necesarios: cocidas las patatas y echas pasta, mezclada con harina de trigo se fabrica pan; proporciona una excelente fécula; suministra alcohol y tiene importantes aplicaciones en medicina. Es un excelente pienso para los animales, crudo y mejor cocido; y la clase proletaria ha utilizado como tabaco las hojas de esta planta.

Convolvulaceas. Convolvulus batatas. Batatas edulis. Batata de Málaga; boniato en Cuba, y camote en Filipinas. H. Proceden de las regiones cálidas de ambas Indias y los españoles las trageron de América á Europa casi al mismo tiempo que las patatas. Colon, segun parece, presentó á Isabel I. además del maíz, las batatas; En Málaga y en todo el Sur de la Península, se encontraba estendido su cultivo á fines del siglo XVI C. Contienen azúcar y fécula.

|| C. T. Aunque la batata solo se cultiva en grande en la region mediterránea, y mas especialmente en Almería, Granada y Málaga, puede, sin embargo, estenderse á la zona del Olivo y aún de la vid en

esposiciones abrigadas al mediodía. En Madrid y en Albacete hemos cultivado con éxito esta planta de las variedades procedentes de Valencia y Murcia.

Los terrenos de aluvion, los francos y de fondo y los arcillosos silíceos ferruginosos, son los mas apropiados para este tubérculo.

Las principales variedades cultivadas son 3; la temprana colorada de Málaga que es muy esquisita siendo de igual calidad que las mejores castas de las Antillas la amarilla que es la mas harinosa y la blanca que es la de mayor tamaño. La blanca de Nerja es la mas azucarada y sabrosa de todas. En Málaga se cultivan la blanca ó castellana, la colorada y la Americana ó Moniatos. En Cuba y Filipina se conocen sobre 30 variedades.

Las labores de preparacion, son iguales á las de las patatas distribuyendo el terreno en tablares y eras alomadas ó acofradas.

Se propagan por tubérculo, ó estaquillas ó ramas denominadas palillos para conseguir tallos, con los cuales se multiplican de asiento por esquejes llamados puntas, que se plantan á golpe de azadon en el lomo ó caballon de las eras dejándoles un pequeño surco para regarlos á mano.

Por Febrero ó Marzo se planta la batata, ó la estaquilla escogida de las ramas mas sanas y nutridas de la última cosecha conservada en paraje fresco, enterrada en arena ó entre paja. Conseguídos los brotes, la multiplicacion por esquejes ó puntas, puede hacerse sucesivamente, en las regiones cálidas, desde Mayo á Junio. En la zona del olivo y la vid á mediados de Abril en Mayo.

Consisten las labores de cultivo, en regar inmediatamente que se ha plantado. Y á la vez con unos cucharones rústicos ó con media calabaza atada á la punta de un palo, se va echando agua en el surco en donde se han plantado los esquejes. Cuando se ha enjugado un poco la tierra se labran y descortezan los caballones con el almocafre para que no formen grietas.

La recoleccion se verifica así que los tallos se desecan, por tandas y segun vayan adquiriendo los tubérculos su completo desarrollo. Es decir, desde Octubre hasta Diciembre.

Usos y aplicaciones. Aunque menos nutritiva que la patata, en los países cálidos, es un excelente alimento para el hombre, cocidas, asadas y tostadas en rebanadas finas para sopas en el chocolate; suministran fécula y alcohol. Las de Gandia, Valencia, son buenas para confitar, así como las de Nerja. Los tallos tiernos pueden aprovecharse como verdura en el puchero. El abundante ramaje que produce esta planta es un excelente pienso para el ganado vacuno.

Dioscoreas Batatas, Ñame de la China. Las principales variedades son cuatro que se distinguen por su color y tamaño y por tener la corteza lampina ó vellosa. Son blancos, blancos veteados denominados de Guinea, y el chino, ó japonico.) Es planta rústica que resiste bien el frío; se ha cultivado en Madrid, Estremadura y Valencia) necesita tierras de fondo y labores muy profundas. Se multiplica en Setiembre por trozos de raíz, por esquejes en la primavera y por la siembra de los bulbillos axilares desde Febrero á Mayo.

Recoleccion. Las variedades tempranas necesitan seis meses, el chino ó japonico tres años. Llegando á pesar la variedad cochinchina mas de 400 libras puede conservarse fácilmente seis meses, el arranque es muy costoso por lo mucho que hay que profundizar. Sin embargo, por su gran tamaño por su buen sabor y por ser muy nutritivo, debieran cosecharle los pequeños propietarios que se cultivan sus tierras.

Compuestas. *Helianthus tuberosus*, Pataca; patata de caña, topinambur topinambó. Oriunda del Brasil; requiere terrenos sueltos y húmedos; su cultivo es muy sencillo, poco dispendioso y parecido al de las patatas; en las huertas se plantan en los lomos de las regueras.

Se usan, cocidas y en ensalada cruda; y por lo mucho que produce este tubérculo, se utiliza con ventaja para cebo de los animales. Los tallos suministran una fibra textil parecida á la del cañamo; y de su médula se hacen mechas.

Ciperáceas. *Cyperus esculentus*, Chufa; catujencia avellanada ó comestible. Originaria de Africa boreal y Oriente, puede cultivarse en la region del naranjo y aun en la de la vid, necesita tierras areniscas y frescas. Los tubérculos se plantan en eras planas ó en caballos.

Se utilizan estos tubérculos para confeccionar horchatas y jarabes. En Manila y Egipto se usan cocidos como alimento del hombre.

LECCION XXXIX.

PLANTAS INDUSTRIALES.—SU DIVISION.—PLANTAS TEXTILES.—ESPECIES Y
VARIEDADES CULTIVADAS DE LOS GÉNERO, LINUM, CANNABIS, GOSST-
PIUM. SIDA, AGABE, ASCLEPIAS, URTICA Y OTROS VARIOS.

La estension y preferencia del cultivo de las plantas industria-
les, indican el progreso de la agricultura, terrenos de regadío
ó climas húmedos, y la existencia de capitales para sostener las
producciones. Estas plantas proporcionando las primeras materias
de importantes manufacturas, tienen varios objetos y aplicaciones,
y de aquí la division de estos cultivos.

Pueden dividirse las plantas industriales, en textiles, oleaginosas,
tintoreas, sacarinas, curtientes, barrilleras y yesqueras.

Las textiles, se cultivan con el objeto: 1.º de sacar del liber de
sus tallos la celulosa textil; tales son el cañamo, lino, ortiga blanca y otras
ó de las cápsulas de sus semillas materia utilizable en los tegidos,
como el algodón y la mata de la seda; ó por contener pocos silicatos y una
fibra tenáz, destinarlas á la fabricacion de papel, como el esparto que
tambien sirve para tegidos, el formio y otras varias. La tenacidad y resisten-
cia de las fibras vegetales hiladas se aprecia con el serimetro.

2.º Para la extraccion del aceite que contienen sus semillas,
aprovechando los residuos para pienso de los ganados, ó empleando
aquellas en el mantenimiento de las aves.

Su produccion es costosa, sin embargo, son muy importantes porque originan
grandes y pequeñas industrias, incluso las domésticas, llevadas á cabo por el labra-
dor y su familia.

Las especies y variedades mas principales, pertenecen á las Li-
néas, Cannabineas, Malvaceas, Amarilideas, Urticaceas, Asclepia-
deas, Liliaceas y Gramíneas.

Linaceas. *Linum usitatissimum*, Lino. H Procede del Asia y de
los terrenos inundados del Egipto, crece espontáneo en el me-
diodia de Europa, se cultiva desde la época prehistórica; muy ge-

neralizado entre los hebreos, los egipcios lo dieron á conocer en Grecia y los romanos lo introdujeron en España.

C. Contiene materias nitrogenadas, cenizas de variable composicion segun el terreno en que crece, y sustancias minerales. En el perispermo de la semilla existe un principio mucilaginoso, y en la almendra, abundancia de aceite fijo secante.

C. T. Las regiones frescas y algo húmedas y las tierras de fondo, sueltas, areniscas, en las pedregosas y las de aluvion, son las más apropósito para esta planta. Así como las márgenes de los rios y arroyos y las vegas, conviniendo cultivarle despues del cáñamo.

Son dos las variedades, denominadas la primera lino grande, frio ó fino; y la segunda, grueso, caliente ó cabezudo. Segun la época de sembrarse se han llamado de otoño y de primavera; y por la facilidad ó dificultad de soltar la simiente, abertizo ó cerradizo. El estiércol ordinario bien consumido, mezclado con las camas ya descompuestas de los animales formadas con helechos, barreduras de las calles, ó polvo y barro de los caminos, todo bien incorporado y desmenuzado, así como los desperdicios de la hilaza y los residuos del aceite constituyen los abonos especiales.

Preparacion del terreno. Dos labores profundas dadas en otoño ó invierno y otra igual en Marzo para envolver el abono, tableando despues el terreno dejándole pulverizado y llano.

La siembra, se hace á voleo en Abril ó principios de Mayo, comenzando por dar una ligera bina, esparciendo la semilla con igualdad, cubriéndola con la grada sin enterrarla demasiado y dejando el terreno preparado para el riego.

La simiente se ha de renovar cada dos años; si se desea fibra fina, se elige la primera variedad y se siembra espeso; si se destina para lienzos ordinarios y semilla para aceite, la segunda haciendo la siembra más clara. En las regiones templadas puede sembrarse en Otoño.

Los cuidados de cultivo, consisten en las escardas y en los riegos si la region no es húmeda.

Los enemigos que dañan al lino, son las babosas, algunos insectos y la planta parásita denominada *cuscuta* ó *tiñuela* difícil desarraigar, las sequías, los grandes frios y los vientos.

Las fuertes lluvias y los vientos doblan encaman el lino, cuyo mal se remedia con unas cañas rústicamente dispuestas en forma de empalizada, que sirven para sostenerle.

Recoleccion. El destinado á hilaza fina se arranca en cuanto las hojuelas principian á perder su color verde; el destinado para vasta y aceite, se deja que madure bien la semilla y que se deseque mas la planta. Se arranca la mata separando toda planta ó cuerpo extraño, se forman manadas que se colocan de pié de cuatro en cuatro y cabeza arriba, para que se sequen. Después cuando la simiente está en disposicion de sacarse, se golpean las cabezas con un palo, ó se restriegan con los piés y se procede al enriado.

Usos y aplicaciones. Si el trigo es la base de nuestra alimentacion, el lino es uno de los mas esenciales para vestirnós. Así es que se utiliza para confeccionar lienzo, batistas encanjes é hilos.

La linaza para la extraccion de aceite secante el cual tiene aplicacion en la medicina, en la pintura al oleo, fabricacion de barnices y otras artes; los residuos para mezclarlos con los alimentos del ganado vacuno.

Cannabinaceas, Cannabis sativa. Cañamo. H. Oriundo de la India, espontáneo en Tong Dong cultivado desde muy antiguo por los chinos y árabes, por el pueblo judío y en la antigua Grecia y Roma.

C. Contiene cal, potasa, ácido fosfórico y materia mucilagoresinosa. Debido á sus principios fijos exhala un olor viroso, fuerte, desagradable y las emanaciones de un cañamar, producen vértigos y dolor de cabeza; propiedades narcóticas reconocidas desde hace mucho tiempo por los chinos y árabes. Los cañamones que son los aquenios de la planta, es una semilla oleosa de sabor dulce y algo picante.

C. T. Esta planta dióica que sirvió al botánico D. Antonio Martí para hacer observaciones sobre los sexos y fecundacion de las pantas, como cosecha de verano que se consigne en tres meses y medio y en regiones frias como Búrgos en 4, puede cultivarse en todos nuestros climas. Cuanto mas cálida sea la localidad, la fibra es mas abundante y larga; en los frios mas corta y fina. Las tierras de primera y de riego en que predomine el elemento calizo y aún el yesoso, las de huerta y en las vegas es en donde debe cultivarse.

De las tres variedades, solo la vulgaris y de la cual procede la del Piamonte ó gigante son las que se cultivan. Las condiciones de terreno, clima y cultivo producen variaciones que constituyen las clases selectas del cañamo como las de Balaguer y riveras del Segre que compiten con el de Bolonia.

Labores de preparacion. Aunque el cultivo de esta planta es

bastante parecido al del lino, puede prepararse el terreno con una ó dos labores profundas y sembrarse en Octubre ó Enero, segun los climas, en las tierras destinadas al cáñamo, habon y arveja y cuando vayan á florecer se siegan y entierran con una labor profunda y en Abril ó Mayo se dá otra buena labor para desmenuzar bien el suelo.

La siembra, se ejecuta así que la tierra está en sazón y cubriendo ligeramente la semilla. Si se desea fibra fina para tejidos se ejecuta espesa, si vasta y abundancia de simiente se hace clara. Los abonos especiales son el estiércol consumido, el guano y la palomina. Si se usa el guano produce un cáñamo más frágil.

Los cuidados de cultivo, se reducen á las escardas y á los riegos, que al principio no serán frecuentes; cuando ya se encuentre crecido y en el tiempo caluroso, se regará cada cinco ó seis días en las regiones cálidas. En terrenos frescos no suele necesitar mas que de cuatro ó seis riegos.

Perjudican al cáñamo, los vientos fuertes, las sequías orugas, ciertos insectos, y yerbas que viven pegadas á su raíces por fibrillas radiformes como el orobanque ó yerba tora y la cuscuta.

La recolección, se hace así que las hojas se ponen amarillentas, arrancándose el destinado á tejidos finos y segándose el vasto si se quiere obtener fibra y semilla. Se recoleta en dos tandas, la primera en Agosto al secarse las flores masculinas y en Setiembre ú Octubre la que se deja para simiente así que esta haya granado.

Usos y aplicaciones. Despues de enriado, espadado y cardado el cáñamo, se teje para confeccionar lienzo, cuerdas y extracción de su aceite que se utiliza en medicina y en varias artes, los cáñamones se comen también tostados.

El Yute es una planta asiática que se parece mucho al cáñamo, se emplea para hacer lienzo de embalaje, sacos para el transporte del carbon, hules, tapices comunes y esterillas para escaleras.

Apocinaceas El *Apocynum cannabinum*. Apocino como cáñamo y de las Datisceaceas la *Datisca cannabinea* figuran como textiles.

Del *humulus lupulus*. Lupulo ú hombrillo, se extrae una hilaza bastante consistente.

Malvaceas, *Gossypium*, nombre egipcio del algodón que también se le llamó xilon y entre nosotros algodónero, goto, alcoton. H.

Es originario de la India en donde desde remotos tiempos se cultiva, así como en la China; cosechado por el pueblo judío y en el Alto Egipto. De la India se propagó por Persia, Media, Babilonia y Egipto, los fenecios y cartagineses lo llevaron á Grecia, Malta, Sicilia y España. Los árabes lo extendieron por Andalucía siendo nuestra península la primera que en Europa lo cultivó en grande escala.

El algodón se halla en fibras capilares implantado en las semillas, es de color blanco ó amarillento, segun la especie, poco lustroso, inflamable, inodoro é insípido.

C. T. En la region de la caña dulce y del naranjo y en los sitios abrigados de la del olivo en donde no haya que temer mucho á las heladas tardías, es en donde esta planta puede cultivarse en los suelos de fondo ligeros y arenisco.

Los sitios inmediatos al mar le son bastante favorables

Son cinco las especie cultivadas, el *Gossipium herbaceum*, que de la India se propagó por Africa, Archipiélago Griego, Malta, Sicilia, Italia España y América el *G. arboeum* que se cultiva en la India, China, Egipto y parte de América; el *G. religiosum*, algodón amarillo, propio de la India y China; *G. barbadense*, algodón de Barbada, y el *G. hirsutum*, ó ludo; siendo el herbáceo el mas generalizado.

Esta planta que se cultiva en nuestra Antillas é islas Filipinas, podría extenderse mucho por España, sino fuera porque los Estados-Unidos, debido á la abundancia y baratura de sus algodones, nos establecen con ventaja la competencia trasportándole en balas ó manufacturado.

Se prepara el terreno, con dos labores profundas, dadas en otoño y principios de primavera, á fin de mullir y dejar la tierra suelta, y una bina, para en volver el abono ordinario bien consumido y mezclado con polvo de los caminos, barro y cieno de los estanques, sus propios residuos, y las plantas enterradas en verde; dejando dividido el terreno en tablares para poderse regar.

La siembra se hace á puño ó mejor á golpes ó mateado; puede ser de asiento ó en semilleros para despues trasplantarse y se verifica en Abril ó Mayo segun los climas.

Los cuidados de cultivo, se reducen á entresacar las plantas que estén demasiado juntas á las escardas y á los riegos que no serán frecuentes y excesivos porque la mucha humedad le perjudica.

Tambien será conveniente despuntar los tallos terminables al comenzar la floración.

Enemigos y enfermedades. La semilla es atacada por varios coleópteros; la planta por ciertas orugas subterráneas, los cangrejos de tierra y el grillo talpa, los cuales se destruyen con la cal pulverizada y las escardas.

La enfermedad llamada vulgarmente sarna ocasionada por las hormigas, para curarla, se descubren las raíces se saca la tierra y se rellena con una mezcla de mantillo, cal y un poco de azufre. El llamado musgo blanco que ataca á las hojas, para curarlo ó precaverlo, no hay mas que arrancarlas ó espolvorearlas con cal recién apagada y el mal desaparece. Los vientos que deagajan las ramas, y las lluvias en la época de la florescencia le son tambien perjudiciales.

Recoleccion. Asi que las cajas se abren y salen por las abreturas las fibras capilares del algodón, se recojen por la mañana y á medida que van madurando, se desecan bien y se despepitan ó se paran las semillas con máquinas á propósito.

Usos y aplicaciones. Desde los tiempos históricos se tiene conocimiento de los tegidos y vestidos de algodón entre los Indios y el Alto Egipto.

Los comerciantes árabes traian el algodón indio á Adulf, puerto del mar Rojo y el mas fino procedia del Ganges. Las especies que dan fibras largas y sedosas, se utilizan para las muselinas, percales, cretonas, ó cocos finos y para mezclarla con la seda, y las que las dan cortas y fuertes, como el originario de la China, para toda clase de vestidos, para mezclarlas con lana y para sustituirla; siendo su uso de primera necesidad y de general importancia.

La cosecha del 78 al 79 en lo Estados-Unidos ha ascendido á 4 921,000 de balas y las exportaciones para Europa han sido de 3.467,000 balas. Debiendo advertir que desarrollándose allí cada vez mas las industrias manufactureras, los artículos de algodón fabricados en Europa por esta causa y los obstáculos creados por las tarifas aduaneras, encuentran cada año menores salidas. Y anteriormente y segun una estadística inglesa, 4.800,000 hectáreas de plantaciones algodoneiras, cultivadas durante el año 1876-77 en los Estados-Unidos de América, han producido 4.485,421 balas de á 212 kilogramos cada una ó sea 950.909,676 kilogramos de algodón, del cual se exportó por valor de 171,118,508 dollars; la exportacion de tejidos importó durante igual período la cantidad de once millones 500.000 dollars.

La industria algodoneira del Norte-América estaba representada en 1874-75 por 694 fábricas con 9.057,343 husos en los Estado del Norte, y 184 id. con

481,824 husos en los Estados del Sur.—Total, 875 fabricas con 9.539,364 husos.

En los dos años siguientes esta industria aumentó tan considerablemente que en 1876-77 funcionaban en los Estados del Norte 415,000 y en los del Sur 100,000 husos mas que en los dos anteriores.

La industria algodonera del mundo se resumen en las siguientes cifras:

	Husos.
Estados Unidos de América.	10.054,364
Inglaterra.	39.500 000
Demás Estados de Europa.	19.500,000
Indias orientales.	1.231,000
Total.	70.283,364

El *Ramie*, planta que se pretende sustituya al algodón, es susceptible de cultivarse hasta en la region de olivo.

La *Sida abutilon*, dá buena y abundante hilaza y se puede cultivar en la regiones de la caña de azúcar y del naranjo.

Compuestas. De los vastagos del *Helianthus annus*. Mirasol; extraen los chinos unas fibras parecidas á la seda que las usan en los tejidos de esta clase y en la fabricacion de papel.

Amarilideas. *Agave americana*, Pita; agave, cayuya originaria de la América meridional y connaturalizada en nuestras provincias del E. y S. en donde crece espontáneamente.

Se dá en los terrenos áridos y secos y se multiplica por hijuelos ó retoños. Las hojas constituyen la produccion de esta planta, cortando las exteriores todos los años y dejando únicamente el cogollo.

Se espadan ó golpean ó se maceran en agua, á fin de separar las fibras que contienen, así como para dar á estas suavidad, se hierven en agua de jabor y despues se lavan en agua clara.

Usos y aplicaciones. Esta planta por regla general se emplea principalmente para cerramiento de las heredades; y debiera generalizarse su espontáneo cultivo, con el fin de sacar de ella los diferentes productos que puede prestar con facilidad.

De las hojas grandes y completamente desarrolladas se fabrican cuerdas y arcins, de mas resistencia, pero de menos duracion que las del cáñamo; lien-

zos bastos y alpargatas; de las hojas tiernas y pequeñas, hacen los renombrados pañuelos de pita, medias encajes y tejidos finos, y con la mezcla de amabas, esteras y tapices.

La fibra de esta planta, tiene la doble ventaja de tomar y conservar permanentemente los variados tintes que se le den. La parte carnosa de las hojas, contienen un mucilago jabonoso que por la coccion sirve para el lavado de las ropas, así como desprovistas de su epidermis, se utilizan para limpiar los suelos, el oro la plata y toda clase de metales.

El *Maguey* variedad de pita que se cultiva en la isla de Cuba y especialmente en Méjico, además de poderse utilizar como textil, de los tejidos de la raiz y corte de las hojas, fluye un zumo azucarado que por evaporacion, constituye un jugo espeso denominado *miel de maguey*, del cual es fácil obtener su azúcar y fermentado, produce el vino de pulgue. Las hojas segregan naturalmente una goma bastante parecida en sus propiedades á la arábica.

Asclepiadeas. *Asclepias fruticosa*, ó *Gomphocarpus fruticosus*, planta ó mata de la seda que puede cultivarse hasta en la region del olivo en donde no sean muy frecuentes las heladas, se aprovecha su hilaza para sombreros, medias y telas de muy buena vista pero de poca duracion.

Urticaceas. *Urtica nivea*; cáñamo de la China, ortiga blanca, Lóo, Maa Apoo. Puede cultivarse en la region de la caña dulce y del naranjo, habiéndola conseguido tambien en Albacete. Sirve para fabricar cuerdas de resistencia, tejidos-mantelería adamescada de lustre, extraordinaria blancura y gran duracion. Dá abundancia de semilla y se emplea como planta de adorno en los jardines

La *Urtica cannabina*, Ortiga como cáñamo y la *U. divaricata*, Ortiga desparramada, son tambien plbntas textiles y de muy fácil cultivo.

Liliaceas. *Phormium tenax*, Lino de la Nueva Zelanda; su fibra es mas tenaz que la de cáñamo, pero tiene el grave inconveniente de destruirse con facilidad por la accion del aire y la humedad y de aquí haberla destinado á la fabricacion de papel; y como planta de adorno puede vivir dentro del agua.

Leguminosas *Spartium junceum* de una palabra griega, que significa *ato* por que las ramas sirven para atar; retama de oior retama macho. Las ramas juvenes tienen el liber textil y se emplean para sugetar otras plantas. Las mismas utilidades proporeciona el *S. scoparium* ó retama de escobas.

La *Yuca gloriosa* y la *Y. aloifolia*, ó yuca de hojas de aloes que son tambien textiles aunque se cultivan como plantas de adorno. Igual sucede con la *Dracaena Draco*, Drago ó Dragonal, árbol de Canarias.

Palmas. El *Chamaerops humilis*, Palmito ó palma enana, y sobre todo el

Cocos nucifera, Palma de cocos es una excelente planta textil y de varias aplicaciones.

Musaceas. Todas las especies y variedades del género *Musa*, Plátanos de América, son utilizadas para este objeto. el *Musa textilis*, Abacá de Filipinas, ó cáñamo de Manila proporciona una fibra tenaz.

Entre los cultivos que pudieran denominarse espontáneos figuran en las Gramíneas, el *Macrochla tenacissima*, Esparto; que ya los fenicios venían á buscar á nuestras costas para tejer sogas. La recolección consiste en arrancar las hojas en sazón y tiempo oportuno para que de este modo se repueble el estadal.

El *Arundo Donax*, caña camun; es considerada por algunos como textil por aprovecharse para cañizos, armazones de cielo rasos y otros usos análogos.

En las Juncaceas, el *Juncus effusus varietas*, Junquillo; que se cria en los terrenos inundados y sirve para tejer la estera fina.

El *Phragmites communis*, carrizo que sirve para cubiertas y techos rústicos.

En las Tifáceas el *Typha angustifolia* y el *T. latifolia*, Aneas, encas ó espadaña, utilizadas por los antiguos romanos y que se encuentra en los rios sirve para cubrir techos de chozas y cabañas, para abrigo de las plantas y construir asientos de sillas ordinarias. La borra ó pelusa de su espadice para rellenar colchones, el rizoma es comestible y las hojas tiernas son buenas para alimentar el ganado.

Las plantas textiles utilizadas en la fabricacion de papel, han de reunir á una fibra tenaz poca cantidad de silicatos. Una de las mas principales es la *Molinea caerulea*, muy común en toda Europa, en las lagunas y terrenos húmedos, la cual sustituye con ventaja al esparto al y formio. La paja de las cereales tambien se aprovecha al mismo objeto, y de las fibras del *Eucaliptus*, se hace papel de fumar que reúne buenas condiciones.

La paja ordinaria puede trasformarse en madera uniendo varias hojas, de la misma manera que se las fabrica en las papelerías y según el espesor que se quiera obtener. En este estado se hace pasar el paquete por una preparacion química para saturar las fibras. Inmediatamente, se las arrolla, se las hace secar y se las endurece por medio de una máquina de compresion. Este producto es impermeable, admite un hermoso pulimento y puede aserrarse como la madera de la cual se distingue con dificultad.

153
LECCION XL.

PLANTAS OLEAGINOSAS.—ESPECIES Y VARIEDADES CULTIVADAS DE LOS GÉNEROS ARACHIS—BRASSICA—SESAMUM—PAPAVER—HELIANTHUS Y OTROS.

El fin con que se cultivan las plantas oleaginosas, es el de extraer el aceite fijo que contienen sus semillas, el cual se emplea en la economía doméstica, en medicina, en las industrias y en las artes. Entre nosotros por ser tan común y abundante el olivo, no tienen estos vegetales la gran importancia que adquieren en el Norte de Europa; mas no por eso deben despreciarse estos cultivos. Las mas principales que á este objeto se destinan, pertenecen á las familias de las Leguminosas-Crucíferas, Sesameas, Papaveraceas, Compuestas, Euforbiaceas y otras.

Leguminosas. *Arachis hypogaea*, de dos palabras griegas que significan *debajo de tierra*, porque sus flores inferiores, que son las fértiles, se introducen en la tierra para madurar el fruto, Cacahuete; avellana americana, cacahuete, mant, pistacho ó alfonsigo de tierra. H. Originaria de América y Africa y cultivada en Valencia por primera vez en Europa, á fines del siglo pasado, por el canónigo don Francisco Tabares de Ulloa.

Las semillas crudas son amargas y de olor algo desagradable, mas cuando se tuestan, adquieren un olor especial, son dulces y oleosas, y su sabor recuerda el de las avellanas tostadas.

C. T. Desde la region de la caña de azúcar hasta en las esposiciones abrigadas de la de la del olivo, puede cultivarse con utilidad esta planta en tierras ligeras, sueltas, soleadas, aireadas y de regadio.

Dos son las variedades mas comunes, la Galam y la Cayor que se distinguen por el color rojo ó blanco.

El terreno se prepara, con una buena labor para desmenuzar el suelo y una entrecava ó bina, para envolver el abono ordinario, mezclado con los residuos de la planta y de la semilla despues

de prensada, distribuyendo la tierra en anchos caballones y disponiéndola para el riego.

La siembra, se hace desde mediado de Mayo hasta fines de Junio, á golpes de dos ó tres granos y á distancia de 40 ó 50 centímetros.

Las labores y cuidados de cultivo, consisten en las escardas, pocos riegos hasta la floracion, aumentándolos despues, arrimado tierra hacia los tallos bajos á fin de que penetren con mas facilidad y fructifiquen abundantemente.

Enemigos y enfermedades. Las babosas y caracoles destruyen las hojas; el grillo-talpa y otros, las raíces y otros insectos que atacan la raíz y las ramas fértiles. El esceso de humedad ó sequedad inutilizan esta producción.

La recoleccion se hace así que las hojas adquieren un color amarillento, y la planta se va marchitando, arrancando las matas con cuidado dejándolas sobre los caballones, secándolas despues al sol y llevándolas á la era, en donde se desgranar golpeándolas con palos.

Usos y aplicaciones. Las semillas por expresion, dan mas de un tercio ó cerca de la mitad de su peso, de un aceite fijo fluido amarillento verdoso, algun tanto dulce y sin olor que es comestible, el cual se emplea en las artes, en el alumbrado y para mezclarle con el de oliva, siendo mejor que este para la fabricacion de jabon. Tambien se comen crudas, pero mejor tostadas, y hasta cocidas en el puchero y en potaje. Puede hacerse con ellas pan, mezclándolas por iguales partes con harina de trigo. Se usan en pastas y confituras y mezcladas con el cacao en la fabricacion de chocolates, mezclándose tambien con el café; por lo cual se puede considerar á esta planta como económica. Las hojas y el orujo de la semilla despues de prensado, sirven de alimento al ganado y las cáscaras de la legumbre pulverizadas son un excelente abono.

Crucíferas, *Brassica campestris oleifera*. Colza; H. Oriunda de Europa, cultivada segun parece por primera vez en Bélgica y muy estendida por el Norte de Europa y en Francia.

C. T. En todo nuestros climas es posible llevar á cabo este cultivo, en tierras de consistencia media y si la localidad no es húmeda necesita riegos.

Las variedades cultivadas son dos; la de invierno y la de primavera, debiéndose preferir la primera.

Con dos labores profundas se prepara el terreno, disponiéndose para el riego, é incorporando con una bina el estiércol coman, mezclado con los desperdicios de la planta y las heces de la semilla después de prensada.

La siembra, según la variedad, en Octubre ó Marzo; de asiento á voleo, ó en semillero a puño.

Las labores de cultivo, consisten en escardar, binar y recalzar el pié de las plantas y en los riegos necesarios en las regiones secas.

La recoleccion, se lleva á cabo así que los tallos adquieren un tinte amarillento y antes que maduren por completo las semillas á fin de que no se abran las silicuas y las dejen escapar.

Usos y aplicaciones. Por expresion, se obtiene de sus semillas un aceite fijo amarillo, utilizado en la fabricacion del jabon y otras industrias, en el alumbrado y para falsificar el comun.

Brassica napus oleifera Nabina; se cultiva mucho en los departamentos orientales de Francia. Su aceite se emplea en el alumbrado, en la fabricacion del jabon blando y otras industrias.

El *Raphanus sativus oleifer*, que dá aceite comestible en China, puede cultivarse desde la region del olivo hasta la de la caña de azúcar.

Sesameas: *Sesamum orientale*, S. indicum Ajonjolí; alegría. II. Se cultiva mucho en Persia, Alemania, varios puntos de Rusia y en algunas de nuestras provincias andaluzas.

C. T. Desde la region de la vid hasta la de la caña de azúcar se puede conseguir esta planta en tierras bien labradas y abonadas. Su cultivo es análogo al de la Colza; se siembra á voleo en primavera y debiera generalizarse por la utilidad de sus productos.

Usos y aplicaciones. Las semillas dan un aceite comestible, que tambien tiene aplicacion en perfumería y otras industrias; las semillas enteras, sirven para adornar y condimentar pasteles y confituras. Es tambien planta de adorno.

Camelineas *Camelina sativa*, de dos voces griegos que significan pequeño lino, camelina; sesamo bastardo, colza, miagro. Planta Europea que se encuentra en España entre los sembrados de cereales. Se cultiva desde el siglo pasado y en tres meses recorre todos los periodos de su vegetacion. Sus semillas proporcionan de 26 á 30 por 100 de aceite utilizándose tambien como planta textil.

Papaveraceas. *Papaver somniferum*; del Celta *papa*, caldo, porque con éste mezclaban los antiguos el zumo de la adormidera para

hacer dormir á las criaturas; costumbre que aun se sigue en algunos puntos de Andalucía. H. Originaria de Egipto Peloponeso, Grecia, la fábula refiere que Ceres la dió á conocer á los hombres así como sus propiedades, empleada para presidir los sueños y adornar la estatua de Morfeo; considerándola á la vez como alimenticia y de adorno.

C. F. Puede cultivarse desde la region de la vid hasta la de la caña de azúcar, pero en las localidades templadas y cálidas, la planta da mayores y mejores productos. Requiere tierras de mediana consistencia y aun ligeras bien pulverizadas, y embasuradas con el estiércol ordinario, mezclado con las hojas tallos y residuos de las semillas despues de haber extraido el opio y el aceite.

Las variedades cultivadas, son la blanca y la negra, *album et nigræ* la primera es la que debe preferirse.

El terreno se prepara, labrando profundamente, desmenuzando bien la tierra y dando una bina para mezclar el abono, dejando la tierra preparada en caballones y para poderse regar.

La siembra se verifica desde Agosto hasta Octubre y en Febrero ó Marzo á voleo, mezclando arena con la simiente y muy clara, mejor á golpes ó mateado, á distancia de 40 á 50 centímetros cubriendo poco la semilla.

Las labores y cuidados de cultivo, consisten en entresacar las plantas cuando estén muy espesas y en escardar binar y arrimar tierra á su pié dándoles los riegos necesarios.

Recoleccion. Así que han caído los pétalos y las cápsulas toman un color ceniciento, con un cuchillo á propósito, se hacen incisiones, horizontales verticales; ó inclinadas en el pericarpio, cuidando que no penetren en el interior. Esta operacion se ha de hacer por la mañana marchando los operadores de adelante atrás, para no dejar caer el jugo. Por la tarde ya se ha espesado y entonces, se recoje y amasa con una espátula de porcelana. Cuando se deja secar del todo en el fruto constituye el ópio en lágrimas ó sea el *gaboar* de los persas. De las semillas, que son muy pequeñas y que cada pericarpio encierra sobre 32.000 se extrae por espresion un aceite fijo comestible. Los antiguos griegos fabricaban pan con ellas. Los romanos las utilizaban para confeccionar tortas, las que despues de tostadas se mezclaban con miel. En Polonia, Hungría y ciertos puntos del Norte de Francia, despues de

dorar pan con huevo, lo cubren con estas semillas. En otros países del Norte de Europa, hacen tortas con harina de cereales y dichas semillas. En Italia las comen mezcladas con azúcar y figuran en pastelería. Las hojas cuando están tiernas, las comen en algunas localidades; así que han adquirido todo su crecimiento, contienen un jugo lechoso, empleado para curar las picaduras de avies, avis-pas y otros insectos y entran en el bálsamo tranquilo. El pericarpio es narcótico y se usa en medicina. La adormidera figura como oleosa, medicinal y narcótica.

El *Glaucium flaviflorum*. Adormidera marítima, adormidera cornuda, glaucio, almacharan que puede cultivarse en todos nuestros climas y que se produce en los terrenos sueltos de las playas, es de muy fácil cultivo. Se siembra en Otoño y fructifica al segundo año. Su ministra un aceite comun que se utiliza en la fabricacion de jabon y el alumbrado.

Compuestas. *Helianthus annuus*, de dos voces griegas que significan sol y flor por ser las flores heliotrópicas, Girasol, mirasol flor del sol, corona real, gigante copa de Júpiter H. Originaria del Perú y cultivada en nuestra península desde el siglo XVII.

C. T. En todos nuestros climas prospera este vegetal en terrenos de regadio, ligeros, ó de consistencia media, y en los fuertes, cuando están profundamente labrados, abonados y bien soleados.

De las variedades, que comunmente se cultivan, deben preferirse la de tallo sencillo que termina en una sola flor grande y con abundante semilla.

Se siembra, de asiento, á voleo y clara, por la primavera siendo de muy fácil cultivo.

Usos y aplicaciones. Las semillas suministran 40 por 100 de aceite dulce; utilizadas ademas ventajosamente para cebar aves de corral y proporciona una buena harina para pan y pastas; se comen tostadas y las hojas sirven de alimento al ganado.

Las flores suministran por expresion aceite, con el que preparan los pintorrs los colores azul y verde.

Esta planta se emplea en adornar los melonares, las casetas de las huertas y las calles de los vergeles y jardiaes.

Madia sativa, Madi de Chile, tiene poca importancia en Europa, porque la naturaleza viscosa de la planta, hace indispensable el lavar la semilla antes de prensarla.

Euforbiaceas *Ricinus communis*, Ricino; higuera infernal; del diablo, palma-christi; de *ricin* por el parecido de las semillas de esta planta monoica con las garrapatas. H. Se encuentra en la India, China, Persia, Africa, en donde es perenne y arborea y en varios puntos de Europa. El pueblo judío conoció esta planta con el nombre de Kiki, pues según el Génesis el profeta Jonas se cobijó bajo sus ramas. También se cultivó en Egipto; los griegos la denominaron de la misma manera y los romanos la llamaron *ricinus*, por la semejanza de sus semillas con las garrapatas que también llevaban dicho nombre.

C. T. Desde la región de la vid hasta la de la caña de azúcar prospera bien esta planta. En la región de la caña dulce, inmediaciones de Málaga, es arborea como en la India; en la del naranjo, especialmente en todo el litoral del Mediterráneo, es perenne y arborescente, constituyendo arbolillos, en las demás es herbacea. Los terrenos ligeros algo húmedos ó de regadío y embasurados son los que deben preferirse.

Los abonos especiales son el estiércol ordinario mezclado con los despojos de la planta y los residuos de la semilla después de preparada para la extracción del aceite.

Las hojas se aprovechan para alimentar al gusano de seda *Bombyx Cinthia*. De las numerosas variedades, solo tres son las comunmente cultivadas. La común; *R. communis*, la inermis; ó ricino grande, por el tamaño de las semillas, *R. inermis* el sanguineo; oriundo de Soudan, generalizado en nuestros jardines, como planta de adorno y que á su rápido crecimiento reúne la ventaja de dar mayor cantidad de semillas *R. Sanguineus*.

La siembra, en Otoño y primavera, y á la distancia conveniente según los climas, es decir; según sea anual ó herbacea, ó perenne ó arbolillo, siendo en ambos casos de muy fácil cultivo.

La recolección, se hace así que los frutos están maduros, á fin de que no caigan las semillas al abrirse las cocas que los encierran.

Usos y aplicaciones. El aceite extraído de las semillas, se emplea en el alumbrado y fabricación de jabón, y en medicina como purgante. El ricino puede dar también hilaza.

XLI.

PLANTAS TINTOREAS.—ESPECIES Y VARIEDADES DE LOS GÉNEROS.—RUBIA
CROCUS.—ISATIS.—RESEDA.—INDIGOFERA Y OTROS.

Las plantas tintoreas son las que suministran materias colorantes. Su importancia ha disminuido, á causa de los adelantos de la química industrial que de continuo proporciona sustancias de origen inorgánico que á su baratura, reúnen mayor variedad, intensidad y permanencia en la coloracion. Las mas principales que aún importa conocer, pertenecen á las familias de las Rubiaceas, Irideas, Crucíferas. Resedaceas, Leguminosas, Compuestas y otras.

Rubiaceas. *Rubia tinctorum* de *ruber* rojo por teñir la raíz de este color Rubia ó granza; garanza, roja, roya, H. Espontánea ó con naturalidad en muchos puntos de España, se encuentra tambien en la India. Conocida y utilizada por los antiguos griegos y romanos; en Francia, en tiempo de Carlomagno; introducida en la Alsacia por Carlos V y propagada en Holanda.

Plinio cita la de Mérida, en cuya localidad se cultivaba con buen éxito en el siglo XVI; pero hasta mediado del XVIII no se generalizó entre nosotros. El célebre agrónomo y naturalista D. Casimiro Gomez Ortega y D. Pablo Canals y Martí contribuyeron muy eficazmente á su propagacion.

La raíz exteriormente es gris rojiza y de olor algo aromático. Sus principios colorantes son la *alizarina* purpurina y si la comen los animales, comunica su color á la orina, leche y huevos.

C. T. En todos nuestros climas, se consigue esta planta en diferentes clases de terrenos, tanto ligeros como fuertes, y muy húmedos. Debiendo preferirse los de consistencia media, profundamente labrados y bien abonados; dejando la tierra dispuesta en almantas de metro y medio de anchas.

Se siembra, de asiento y á chorrillo, teniendo un especial cuidado en la eleccion de la semilla; progándose tambien por raices, esquejes ó por plantas, bien de las que se encuentran espontáneas ó de las criadas en almácigas y aprovechando las lluvias de otoño ó invierno en la region de la

caña dulce y del naranjo y por Marzo y Abril en las demás.

La siembra ó plantacion se hará en las almantas, dejando 50 centímetros en claro ó sin sembrar á fin de utilizar dicha tierra en recalzar el pié de las plantas.

Los cuidados de cultivo se reducen á escardar, binar y arrimar tierra á la plantacion.

Recoleccion. Las procedentes de semilla se arrancan al tercer año; las de esquejes ó plantas al segundo, en los meses de Abril ó Mayo. Las raíces despues de limpias se dejan secar conservándolas sin humedad para que no se pudran. Estas pierden en calidad estando almacenadas, mientras que en polvo ganan y se mejoran con el tiempo. La semilla se utiliza en la preparacion de colores finos. Por Setiembre ú Octubre se siegan los tallos para alimento del ganado vacuno. Este cultivo se encuentra en completa decadencia, y no puede ya sostener la competencia con la *alizarina* artificial, cuyas primeras materias las suministra el gas del alumbrado á bajo precio. Por esta razon el cultivo de la rubia que hace pocos años, constituia un elemento de riqueza en la provincia de Valladolid y en otros puntos hoy está perdido y abandonado por improductivo.

Irideas ó Iriaceas. *Crocus sativus*, de una palabra hebrea ó griega que significa *dilatado* por serlo el estigma. Azafran; nombre derivado del árabe *zahafaran* ó de *assfar* amarillo. H. Originario de Oriente, encontrándose en Tartaria así como en Grecia é Italia; los árabes lo introdujeron en España cultivándose en la Mancha, Aragon, Valencia, algo en Cataluña y en otros tiempos en Andalucía y con preferencia hoy en las tres primeras.

Los estigmas son dilatados por el ápice, de color rojizo ó anaranjado y algo claviformes; su olor fuerte, dá vértigos y dolor de cabeza; el sabor es amargo y poseen una materia colorante denominada *policroita*.

C. T. En las regiones del olivo y de la vid puede cultivarse esta planta rizocarpia, ó que solo florece una vez, que no es sensible al frio, y si degenera y se pierde en regiones cálidas como Málaga. Las tierras ligeras, arcilloso-areniscas y aún las arcillosas bien labradas se prestan á esta produccion.

Varietades cultivadas. Además de la comun se han dado á conocer recientemente otras nuevas, que aun se hallan poco generalizadas.

Consisten las labores de cultivo, en profundizar bien la tierra, de-

jándola muy desmenuzada limpia y allanada, lo cual se ejecuta por Enero dando despues una bina antes de la plantacion para enterar el abono ordinario bien consumido.

La plantacion se hace en Mayo ó en Setiembre á zanjilla, escogiendo la cebolla mas sana y de mediano tamaño, en terrenos en que no se halla cultivado ó que hayan trascurrido de 16 á 20 años de esta produccion en la misma tierra.

Labores de cultivo. Durante los tres años que permanece de asiento el azafranal, se cavan por Setiembre y Enero, se hinan por Junio y se rozan con frecuencia para conservarlos limpios.

Los principales enemigos y enfermedades son el arvicola de los azafranales, el tumor, la caries y el hongo del azafran. *Sclerotium crocorum* ó *Rhizoetonia crocorum*.

La recoleccion, se ejecuta en Octubre, desde antes de la salida del sol hasta el mediodía, por mujeres, hombres y niños que cojen la flor á mano, la abierta y la que está en capullo. Luego se lleva á la casa y se sacan los estigmas que despues de tostados, se guardan en arcas envueltos en paños negros hasta esponderlo al comercio.

Cruciferas. *Isatis tinctoria*, nombre caldeo. Yerba pastel denominada así por la forma de su elaboracion en Castilla. Glosto yerba noiglo, ó de San Felipe. H. Se encuentra espontánea en España y en las costas del Báltico. Segun Plinio, con su sumo se teñian de azul el cuerpo las mujeres é hijas de los antiguos bretones, para concurrir desnudas á ciertas ceremonias religiosas, siendo inmenso el consuno que hacian para preparar las llamadas *cocas de pastel* compuestas solo de las hojas de la planta reducidas á pasta en un molino.

Antes del uso del añil, se cultivaba mucho en Castilla y se exportaba en grandes cantidades al extranjero.

C. T. Prospera en todos nuestros climas, en los terrenos ligeros, de fondo y fértiles. En algunas localidades no se cultiva utilizándose la que crece naturalmente.

Con dos labores, profundas que desmenucen bien la tierra, embasurando en la segunda, queda el terreno dispuesto para la siembra.

La siembra, se ejecuta á chorrillo por Setiembre ó Febrero.

Consisten las labores de cultivo, en escardas, binas y riegos, hasta que la planta ha adquirido todo su crecimiento.

Se hace la recolección, segando la planta á mediados ó últimos de Julio, cuando las hojas principian á amarillear, lavándola en agua potable, secándola despues durante dos dias, removiéndola con frecuencia para que no fermente y estando seca se muele, formando una pasta que se amasa fuertemente con piés y manos y apretándola con palas se le dá la forma de grandes quesos ó pasteles. La primera siega, de las tres que se la puede dar en el año, es la que dá la pasta de mejor calidad.

Esta planta sirve, para preparar el pié de las tinas del color azul; utilizándose tambien por algunos como planta de pasto.

Resedaceas. *Reseda luteola*. Gualda; oriunda de España; puede cultivarse de secano en terrenos ligeros y cascajosos, preparando la tierra con labor profunda, dejando llana la superficie para sembrarla á voleo en Setiembre ó Febrero. En algunos puntos se siembra entre el centeno y la avena.

Recolección. Granada la simiente y no del todo seca la planta, se arranca y conduce á un paraje cubierto, seco y ventilado. Estando enteramente seca, se separa la semilla y se utiliza la planta en el tinte.

Leguminosas. *Índigofera añil*. Añil ó indigo. H. Procedente de América, cultivada en la India, introducido en la Toscana y aún poco generalizada en España.

C. T. En la zona de la caña dulce y del naranjo y en las exposiciones abrigadas y al medio dia de la del olivo, que no se dejen sentir las heladas tardías, son los sitios en que mejor prospera, con mas especialidad en los dos primeros en donde sus productos son mas abundantes y de superior calidad; en terrenos ligeros, de fondo que no sean muy húmedos y que estén bien abonados.

Las especies cultivadas son: I. argentea, I. stipularis, y la I. tintórea.

Se prepara el terreno, con labores profundas, dejando la tierra desmenuzada, allanada y dispuesta para el riego.

Se siembra, por Marzo ó Abril á mateado y á la distancia de unos 30 centímetros.

Labores de cultivo. Deberá escardarse con frecuencia, los riegos serán cortos y los mas indispensables, suprimiéndolos así que la planta haya adquirido todo su crecimiento.

La recolección se efectuará antes que se inicie la floracion, se-

gando la planta á unos siete centímetros del suelo, trasportándola en parihuelas de lienzo á la cuba ó estanque de fermentacion. Por maceracion en agua y agitando despues el macerato ó la pasta, se produce el añil. En el comercio se conocen varias clases que se distinguen por el color mas ó ménos puro ó intenso.

La Galega tinctoria, Galega de tintes, proporciona un color azul.

Compuestas. *Carthamus tinctorius* Alazor, azafran romí ó bastardo azafraillo de Méjico, cartamo ó cartama. H. Espontáneo en varios puntos de España, se cultiva desde la época del pueblo judío, y de los antiguos egipcios, y en Italia, Hungría, Thuringa, Sur de América, Francia y España, siendo el mas sobresaliente de todos el de la provincia de Cuenca y despues el de Granada.

C. T. En todos nuestros climas prospera este vegetal en terrenos secos, ligeros y bien labrados.

Se siembra en Febrero ó Marzo, á voleo y mejor á chorrillo y se cubre con la grada.

Los cuidados de cultivo, consisten en aclarar las plantas si están espesas, escardar y binar.

Recoleccion. Verificada la florescencia, se van cogiendo las flores abiertas y á medio abrir, secándolas á la sombra, sobre zarzos ó lienzos, guardándolas despues en arcas y en paraje seco.

Usos y aplicaciones. Las flores dan dos clases de tinte; uno amarillo, obtenido por el lavado en agua acidulada; otro encarnado, que se disuelve en el agua alcalizada por el carbonato de sosa, denominado hermellon de España ó laca de cartamo. Tambien se han empleado para adulterar el azafran. En el comercio se clasifica el alazor segun sus clases, de España, India, Egipto y Batavia. El alazor oriental por sus grandes flores oscuras es muy apreciado. La semilla se aprovecha para la manutencion de las aves.

La Serratula tinctoria. Serratula de tintes, y el *Anthemis tinctoria*, Manzanilla de tintes, suministran un color amarillo.

Enforbiaceas. *Croton tinctorium*, Tornasol. H. Crece espontaneamente en varios puntos de España, Italia y Mediodia de Francia.

C. T. Prospera desde la region del olivo hasta la de la caña de azúcar, en terrenos ligeros de fondo bien labrados y abonados que no sean húmedos. Se siembra por Setiembre y Febrero en líneas á la distancia de unos 36 centímetros.

Las labores de cultivo son las escardas y entrecavas.

La recoleccion se hara así que la planta haya adquirido todo su desarrollo se-

gándola cerca del suelo; si bien hay que advertir que desde un principio y aunque sea pequeña contiene ya formada toda la materia colorante.

Preparacion. Los frutos con las sumidades de la planta, se muelen ó pisan y con el zumo extraído por expresion, se empapan trapos que estando secos, se someten al vapor del amoniaco producido, adicionando cal ú orina podrida, cuya operacion se repite varias veces, para obtener el tornasol en trapos, que se emplea para colorear los quesos de Holanda y otros usos industriales, pero que no sirve como reactivo.

Poligoneas. *Polygonum tinctorium*, Persicaria de tintoreros: H. Es originaria de la China en donde desde muy antiguo se ha cultivado é introducido en Francia desde 1838.

C. T. Esta planta anual puede cultivarse desde la region de la vid hasta la de la caña de azúcar, en los suelos ligeros, frescos y aun húmedos.

Preparándose el terreno con dos labores, una en invierno y otra en primavera, en la cual se abonará.

Se siembra á mediados ó fines de Abril, ó por Febrero ó Marzo segun los climas, de asiento y mejor en semilleros para despues trasplantarse. Las hojas verdes suministran uno y medio por ciento de añil.

Figuran tambien como tintoreas, de las Fitolacaceas, la *Phytolaca decandra*. Yerba carmin; y de la clase de los Liqueues, la *Rocella tinctoria*, Orchilla, liquen, de Canarias, á cuyo punto fueron á buscarla los fenicios y que tambien se encuentra en las rocas marítimas de Granada. Sirve para tintes y para preparar el tornasol.

XLII.

PLANTAS SACARINAS —CURTIENTES.—BARRILLERAS.

Las plantas sacarinas, son aquellas que pueden cultivarse con ventaja por la extraccion del azúcar cristalizable y liquido que contienen. Las que esta cualidad reunen, corresponden á la familia de las Gramineas, como la caña miel, el maiz y el sorgo azucarado y á las de las Quenopodiaceas la remolacha azucarada.

Gramineas, *Saccharum* de una palabra griega que significa azúcar, *coffinarum*, *Arundo saccharifera* caña miel, caña de azúcar, caña dulce. H. Es-

pontánea en la India, mas allá del Ganges, paso al Indostan, luego á la Arabia, Siria y Egipto. En el siglo IX los sarracenos la introdujeron en Sicilia, Italia y Provenza y despues en España.

Si bien hay quien asegura que ya en tiempo de los romanos se cultivaba en Almuñécar, dato que aun no se encuentra bien comprobado, pero que tal vez así pudiera haber sucedido, porque esta preciosa gramínea, del Asia ecuatorial, seextendió por Grecia y Roma.

En 1420 el Infante de Portugal D. Enrique, la introdujo en la Isla de Madera por él descubierta el año anterior; de allí pasó á Canarias y á la isla de Santo Tomás, En 1506 Pedro de Aranza la llevó á la isla Española hoy Santo Domingo, asegurándose que los alcázares de Madrid y Toledo, mandados edificar por Carlos V, se pagaron con los productos de su impuesto; estendiéndose despues por el continente Americano y Filipinas.

Segun Humboldt se han encontrado en China antiguas porcelanas que representan las operaciones de la extracción del azúcar.

C. T. La region propiamente dicha de la caña de azúcar se halla comprendida desde San Roque hasta Adra. Y la sub-region de esta misma planta alcanza hasta Castellon, ambas situadas en la faja litoral del Mediterráneo. Los terrenos vírgenes, los suelos ligeros ó de consistencia media, frescos, sustanciosos, bien abonados y de regadío son en los que prospera esta gramínea. La duracion del cañaveral es de 4 á 5 años segun la calidad de los terrenos y cuidados de cultivo siendo muy pocos los permanentes.

Las variedades cultivadas, generalmente en la region andaluza son tres; la doradilla, morada y americana, con algunas subvariedades; la última mas pesada y la primera con mas jugo azucarado.

La tierra se prepara, con dos profundas labores; una en verano la otra en febrero y en la cual se abonará.

Los abonos especiales, son el estiércol ordinario y las hojas y desperdicios de la caña, despues de haber servido de cama á los animales, descompuestos con polvo ó barro de los caminos y mezclados con los abonos animalizados como la poudrette, sangre, negro ó cal animalizada, trapos viejos, guano palomina, murcielaguina ó pajarina.

Tambien hemos empleado con buen exito la cascarilla hecha polvo del cacao.

La plantacion, se hace en marzo ó abril hasta mayo, en Zanjillas distantes entre sí, metro y medio, en cuyo fondo se colocan dos filas

alternadas y paralelas de los trozos superiores de las cañas, humedecidos, mondados y tiernos que son los mas nudosos y producen mayor número de brotes, de 11 centímetros de largo; cubriéndolos despues con unos 5 centímetros de tierra y regándolos en seguida.

La labores de cultivo, se comienzan por descostrar la tierra y limpiarla de malas yerbas, labrando con el almocafre y dando á la caña brotada un riego corto. Despues se cavan los entre hilos, cava en llano, concluyendo por arrimar la tierra á la planta formando anchos caballones binando y dando los riegos necesarios. Estas labores pueden simplificarse ejecutándolas con el arado.

Corta ó recoleccion. Desde febrero hasta mayo se corta la caña cerca de tierra con una hachuela, á medida que va adquiriendo el color amarillento que es cuando e tá en sazón.

La caña cultivada en buenas condiciones, da de 85 á 90 por ciento de jugo ó de 18 á 20 de azúcar cristalizada y además de esta suministra ron.

España ha producido en este año 6000 toneladas de azúcar. El bagazo es un excelente pienso para el ganado utilizándose tambien como combustible.

Zea mays, Maiz. La tendencia que se nota en cada nacion á producir el azúcar que consume, hace entre nosotros doblemente ventajoso el cultivo del maiz como planta azucarera, porque se puede producir en todas partes.

Su cultivo, ya le conocemos; las variedades son las que se han de ensayar, á fin de reconocer y elegir las que suministren mas jugo sacarino, cualidad que se aumentará con un cultivo esmerado, las mas favorables condiciones de los climas y la seleccion de la semilla.

Recoleccion. Asi que el grano está en leche, se descabeza la planta, se la quitan las hojas y mazorcas y en este estado, se la hace pasar por un molino ordinario de cilindros y el jugo obtenido, sometido á fáciles manipulaciones se trasforma en azúcar cristalizable.

Una tonelada de cañas de maiz, da más de 37 libras de azúcar refinada y 43 de melaza. El grano del maiz, dá arroba de azúcar por fanega colmada de esta semilla; pero siempre convendrá extraerla de los tallos, y con el tiempo constituirá entre nosotros una importante industria rural, doméstica, llevada á cabo por el labrador y su familia, con pequeños capitales y máquinas sencillas y fáciles de manejar.

Las hojas, mazorcas y el bagazo despues de prensado sirven de alimento al ganado.

Sorghum, nombre indio y *saccharatum*; *Holeus saccahratus*. Sorgo de azúcar ó azucarado. H. originario de la China, introducido modernamente en Europa y América, especialmente en los Estados-Unidos y cultivado en varios puntos de nuestra Península.

C. T. Prospera esta planta desde la region de la vid, hasta la de la caña de azúcar, en terrenos ligeros de fondo y abonados y recorre sus periodos de vegetacion, en 4 meses, siendo su cultivo análogo al del maiz.

Existen algunas mas variedades en Africa, Cafreria; unas, apropiadas para la region del olivo y otras de la caña dulce y del naranjo y conocidas todas con el nombre de Infi de Cafreria. Tambien las hay en Tartaria. Una de las variedades de sorgo que parece dan mas azúcar, es la denominada Caña ambar que se comienza á cultivar en los Estados-Unidos.

El sorgo que puede molerse con hojas, contiene 8 por 100 de azúcar cristizable y el 4 de azúcar liquido. Suministra alcohol y un liquido fermentable parecido á la sidra; el bagazo es buen pienso para el ganado. En verde es un escelente forrage, la semilla se utiliza para las aves y de ella se hace harina.

Quenapodiaceas. *Beta rubra*. *Beta rapa*. Remolacha, conocido ya su cultivo, las subvariedades que se han de elegir como azucareras, proceden de la remolacha blanca de Silesia, que dá de 12 á 14 por 100 de azúcar, obtenidas por seleccion de semillas. Estas subvariedades son las de cuello verde, cuello rosa, cuello gris y sobre todo la blanca de Vilmorin que suministra de 16 á 18 por 100 de azúcar.

PLANTAS CURTIENTES.

Las plantas taníferas ó curtientes, son las que se cultivan por los ácidos tánicos que contienen y se utilizan en el adobo y conservacion de las pieles. Son varias las que á este fin se destinan, mas las principales pertenecen á la silvicultura, por ser árboles de bosque y monte los que los suministran. La única que siendo arbusto puede ser objeto de explotacion agrícola es el zumaque.

Terebintaceas. *Rhus coriaria*. Zumaque de tenerías ó de zurra-dores, rus, adurion, aldebagin. H. los árabes cultivaron el zumaque en Anbalucía y entre otros varios puntos en Ronda, siendo muy comun en muchas de nuestras provincias.

Su sabor es astringente debido al mucho tanino que contiene, con mas especialidad en las hojas y frutos y en la corteza de los ramos.

C. T. En todos nuestros climas y terrenos, se consigue esta planta que en algunas ocasiones se considera como cultivo espontáneo; prefiriendo los suelos bien labrados en donde se propaga con rapidez. Como se multiplica naturalmente por sus raíces, busca de por si los mejores suelos aunque tenga que atravesar un camino y allí se extiende abandonando la tierra dura y estéril.

Preparada la tierra, convenientemente se siembra por Febrero, ó planta con los retoños barbados, en Noviembre, en líneas equidistantes de un metro que es la distancia á que han de quedar las plantas. El zumacal crece con rapidez si durante los primeros años se le bina con frecuencia.

Recolección.—La planta se corta entre dos tierras por Agosto ó Setiembre: se desmenuza ó pica con un corta-pajas; se seca al sol y y despues se trilla y se guarda en paraje seco. Tambien se le suele moler con el fin de utilizarlo en los tintes.

Las especies taníferas arbóreas de la América del Norte, son el *Abies Canadensis* Hemlock ó pino del Canadá. Las de la Australia, las mimosas y *eucalyptus*. Las de Europa la encina, el roble y el castaño.

Y con el fin de proporcionar en pequeño volumen estos ácidos ó principios activos, se han ideado los extractos taníferos ó curtientes.

El leño de castaño pulverizado, es un poderoso abono estimulante para las camelias, begonias, azaleas, hortensias, glosinias y otras plantas exóticas de adorno.

El extracto es útil en tintorería y curtidos.

El extracto de roble de Estremadura, proporciona de 54 á 58 por ciento de tanino soluble. Las materias taníferas exóticas, tienen la propiedad de ser absorbidas por las pieles con mas rapidez que las de los vegetales taníferos de Europa.

PLANTAS BARRILLERAS.

Las plantas barrilleras, se cultivan, ó aprovechan las que espontáneamente crecen, por el carbonato sódico que suministran á beneficio de su incineración. H. Desde tiempos muy antiguos, se han cultivado ó hervorizado las plantas barrilleras en Murcia, Cartagena, Alicante y Tortosa y en Ciudad-Real. Mas desde que en Francia en 1795 Leblanc dió á conocer la sosa artificial, ha decaído entre nosotros la industria y el cultivo; si bien nuestras barrilleras serán siempre unas de las primeras de Europa.

A la familia de las Quenopodeas pertenecen los generos de las mas principalmente utilizadas á este efecto, tales como la *Salsola sativa*, Barrilla; *Salsola soda*, Sosa ó salicor; *Salsola Kali*, Carambillo ó pistacho. *Salicornia fruticosa*, Garbancillo ó alacranera, *Quenopodium maritimum*, Almajó y otras.

C. T. En nuestras costas de Levante y Mediodia, se encuentran y pueden cultivar estas plantas en las marismas, y en los terrenos salitrosos del interior tales como Albacete y Ciudad-Real.

Preparada la tierra, con una labor profunda, embasurada y despues de allanada, se siembran á voleo ni muy claras ni muy espesas y se cubre con la grada.

Los cuidados de cultivo, se reducen á las escardas; y cuando comienzan á marchitarse se las arranca, se las deja secar al sol y despues se queman en el mismo campo.

Usos y aplicaciones. Se usan estas plantas para barrillas y cenizas que se emplean en la fabricacion de jabones, en la del vidrio y en las legias.

LAS PLANTAS YESQUERAS, no tienen verdadera importancia en la actualidad.

LECCION XLIII.

PASTOS.—PRADOS SU DIVISION.—FORMACION DE LOS PRADOS NATURALES Y ARTIFICIALES.—PLANTAS ECONÓMICAS.

Pastos, son las pequeñas yerbas que paciéndolas los animales en las dehesas y prados, les sirven de alimento, Llamáanse tambien yerbas de punta pastos ó pastillos.

Los prados, que son en los que crecen estas yerbas, se dividen en naturales y artificiales y las principales plantas que en ellos se crian pertenecen á las familias de las Gramineas, Leguminosas y otras. Por su duracion pueden tambien dividirse los prados en temporales y permanentes.

Tienen grande importancia, porque constituyendo la base alimen-

ticia de los animales de renta y trabajo, ámbos aumentan la masa de los estiércoles que en union con los abonos vegetales y minerales, son uno de los principales fundamentos de la agricultura progresiva.

Prados naturales, son aquellos cuyas yerbas crecen espontáneamente; los cuales sin embargo, pueden sembrarse, reseñarse y abonarse, sosteniéndolos de esta manera por tiempo ilimitado.

Les terceros mas apropiados para establecerlos, han de ser frescos, ó algo húmedos, ó tierras bajas naturalmente dispuestas á recibir las aguas de lluvia, con todos los materiales fertilizantes que estas arrastran en disolucion y suspension.

Formacion de prados naturales. Cuando un terreno reúne estas condiciones y en él se quiere establecer un prado natural, se comienza por romper y labrar profundamente, y despues de bien pulverizado y allanado se embasurará por igual con buen estiércol.

Siembra. Si no se dispone de semillas, estas se tendrán de antemano recogidas de las plantas espontáneas, que mas lozanamente crezcan en el país y sirvan á la alimentacion de los animales. Se sembrarán á voleo en otoño; y en primavera, en las localidades húmedas; primero las cereales mezcladas y despues las leguminosas cubriéndolas con la grada.

La mezcla de simiente de gramíneas elegidas á este objeto, variará segun la mayor ó menor humedad del sitio, condiciones del terreno y animales para quienes se destine; pudiendo ser entre otras, el *Alopecurus pratensis*, *Alopecuro* de prados ó cola de zorra; *Phalaris arundinacea*, Alpiste con hoja de caña; *Anthoxanthum vulgare*, Grama de olor; *Phleum pratense*, Fleo de prados; *Aira pratensis*; *Poa acuatica*; *P. pratensis*; *Festuca nutans*, Cañuela cavizbaja; *Festuca ovina*, Cañuela de ovejas; *Bromus perennis* y otros muchos.

La mezcla de las leguminosas la formarán el *Trifolium albinum*, Trebol blanco; *T. pratense*, Trebol de prados; *T. repens* trebol rastrero. Vicia sativa Veza comun alberja ó alberjana. *Ervum monanthos* yeros de monte y otras.

Llámanse prados artificiales, á los que se consiguen por medio de los cuidados de un especial cultivo.

La produccion de las plantas forrageras ó de pastos, puede y debe alternar con las de cereales, leguminosas, raíces, tubérculos y plantas industriales, eligiendo principalmente para ello, las forrageras anuales ó bisanuales y en ciertos casos hasta las perennes.

La distribucion de un prado artificial variará segun la estension y objeto á que se destina.

C. T. Si la localidad no es lluviosa, ó el suelo no contiene la suficiente humedad, las tierras destinadas á este objeto han de ser de fondo ligeras y de regadío.

Preparado el suelo, con buenas labores y bien embasurado y allanado, se distribuirá en tablares para poderse regar; sembrando á voleo en otoño ó primavera, antes ó después de tajado ó dividido el terreno en eras.

Los abonos especiales, para los prados, son las cenizas vegetales, las de turba, ulla, y las denominadas de lignito, suministradas en tiempo húmedo. La cal y el yeso para las leguminosas que requieren también tierras calcáreas.

Las plantas que deberán cultivarse, además de las raíces y tubérculos, mas apropiadas á la alimentacion de los animales, serán de aquellas que naturalmente crezcan mucho, yerbas altas, ó que puedan segarse varias veces al año.

Eligiendo entre otras, de las Gramíneas, el *Panicum altissimum*, yerba de Guinea; *Lolium perenne*. Vallico; *Holcus lanatus*, Huelco lanudo ó heno blanco de San Ildefonso; el llamado Bromo Scharader; el Sorgo y demás. De las leguminosas el *Medicago sativa*. Alfalfa; cultivada desde tiempo de los árabes y llamada por ellos *fissisat*, para la cual se prepara el terreno con profunda labor y bien abonado, sembrando en Setiembre ó en Marzo segun los climas. *Hedysarum onobrichis*, Pipirigallo ó esparta; *Hedysarum coronarium*; y Sulla para los climas cálidos; los tréboles y demás. También debe utilizarse en las regiones del naranjo y de la caña de azúcar la *Reana luxurians*, Tesosinté.

Recoleccion. Las plantas forrageras se siegan cuando están en flor, usando para ello la hoz ordinaria, la guadaña de dos manos, ó mecanicamente por medio de la guadañadora.

La yerba segada y seca se llama heno; para desecarla se va dejando tendida, y para airearla y volverla, en los grandes cultivos, se usa la volteadora. Para amontonarla, se emplean los rastros de caballo y para recogerla y cargarla en los carros se utiliza la henificadora de combinacion.

Usos y conservacion. Las plantas forrageras se emplean en verde y secas.

El heno se conserva formando, sobre ramas, estacas ó paja, y en tandas ó capas bien acondicionadas, montones circulares, estrechos en la base, anchos en el centro y terminados en punta llamados heniles. Cubiertos para resguardarlos de la humedad, desde la parte ancha hasta la terminacion, con paja albardin, broza ó re-

tama. La mezcla de la grama de olor y de la sal comun hacen los henos mas sabrosos y apetecidos por los ganados.

PLANTAS ECONÓMICAS.

Las plantas económicas, son aquellas cuyos productos utilizados geueralmente en pequeñas dosis, producen sus efectos en los diferentes usos á que se las destina, teniendo á la vez cada una de ellas varias aplicaciones.

Se dividen en alimenticias estimulantes; especias y drogas aromáticas; y narcóticas.

Las alimenticias estimulantes, comprenden el té, café, coca, cacao y guarana.

Cameliaceas, Ternstremiaceas. *Thea Chinensis*, Té Chino. H. Arbusto siempre verde, procedente del Sudoeste de la China y país de Assam en las laderas del Himalaya; cultivado desde muy antiguo en la China, y en el Japon, desde el siglo VI, é introducido en Europa por los holandeses en el XVII.

C. Contiene ácido tánico, materias albuminoideas, cafeina, aceite esencial y una materia olorosa que es la estimulante del sistema nervioso.

C. T. En la region del naranjo y en la de la caña de azúcar puede cultivarse este arbusto, en terrenos de fondo bien dispuestos, labrados, embasurados y con riego.

La *siembra* se hace en semilleros á últimos de otoño en esposiciones abrigadas y con riego, y por Marzo ó Abril se trasplantan de asiento á la distancia de metro y medio; conservandolos por medio de la poda á poco mas de un metro de altura; acopados, en forma cónica y bien aireados en su interior.

El té se falsifica, mezclando las clases superiores con las inferiores, con el que ya ha servido y con hojas de rosál, fresno, fresa y otras.

Rubiaceas. *Coffea Arabica*. Café de Arabia. H. Originario de la parte central del Africa tropical, sud de la Abisinia y provincias de Galla, Kaffa y Encara, donde aún vive espontáneamente. Desde el Africa fué trasportado al Sudoeste de la Arabia, luego á las Indias orientales y por último, á la América y á las islas del

Océano Pacífico, Manila, y Asia meridional. En España se encuentran algunas de estas plantas viviendo al aire libre, en Málaga, Almuñécar, Granada, y en las islas Canarias.

C. Contiene un alcaloide que es la cafeína y al cual debe en parte su acción sobre el sistema nervioso; aceite graso, sustancia albuminosa, un ácido y pequeñas porciones muy divididas, de azúcar y almidón.

C. T. En la región de la caña de azúcar, en los buenos terrenos de fondo, en los de aluvión bien labrados y embasurados, así como en las laderas expuestas al Mediodía y Sudoeste que reciben los benéficos aires del mar, debe intentarse con seguridad de éxito el cultivo en grande de esta planta.

Se siembra, inmediatamente después de madurar la semilla porque si pasa algún tiempo se enrancia y no germina. Por medio de la poda se le da y conserva la forma arbustiva, fundándole bajo, acopado y abierto, á fin de que fructifique mucho y sea fácil la recolección á mano.

El café se ha llegado á adulterar hasta con pastas artificiales, hechas en moldes que afectan la forma y el color de este producto, confeccionadas con harina de bellotas y de trigo tostada. También se adultera, con garbanzos, higos, cebada, chufas ó cotufas, maíz y otras semillas.

Compuestas. *Chicorium intibus*, Achicoria de café, achicoria amarga; se cultiva mucho en Holanda como sucedánea del café, tostando sus raíces, á las cuales se suele añadir la raíz también tostada de la escarola. Así como en Alemania, se hace café de las raíces tostadas de zanahoria, remolacha y de otras.

Bitneriaceas. *Theobroma cacao*, Cacao; H. Originario de la América ecuatorial, cultivándose en la América central y en la del Sud; islas de las Indias occidentales; islas de la Reunion, Borbon Filipinas, Java Celebes y Borneo.

Este cultivo debe ensayarse en los parages mas abrigados y en la zona mas inmediata al mar de la región de la caña dulce. Habiendo localidades como Maro, Almuñécar y otros muchos, en donde es posible al aire libre la producción de esta planta.

Lo mismo debe hacerse en los mismos sitios con las *Especies y Drogas aromáticas*, tales como el clavillo, canela, pimienta, anís es-

trellado y otras. La mostaza blanca *Sinapis alba* y la morena *S. nigra*, de las Crucíferas, se cultivan fácilmente en todas nuestras zonas. La mostaza en polvo procede del *Sinapis juncea*.

En las *Narcóticas*, se comprenden el tabaco y la adormidera; el primero, *Nicotiana tabacum*, Solanaceas, puede cultivarse como planta de verano desde la region de la vid, hasta la de la caña de azúcar, en donde vive todo el año, habiéndose conseguido de muy buena calidad en Madrid y Albacete; pero como género estancado no está permitido su cultivo en grande. De la adormidera ya nos hemos ocupado en otro lugar.

XLIV.

PLANTAS HORTICOLAS.

Las *plantas horticolas*, son todas aquellas que se cultivan en las huertas con la denominacion vulgar de hortalizas.

La *huerta*, ha de estar situada, siempre que sea posible, inmediata á las poblaciones y con fáciles medios de comunicacion; en buenos terrenos, de fondo despejados de árboles y con riego.

Segun el objeto que con estas producciones se desea conseguir, su cultivo puede ser ordinario ó normal, anticipado, forzado y tardío y todos ellos reclaman muchos abonos.

El *normal*, es el que se lleva á cabo en la época natural en que comunmente se producen las hortalizas, en cada una de nuestras regiones.

El *anticipado* es en el que se consigue adelantar los productos, en relacion con la climatologia del pais, valiéndose para ello, de las buenas esposiciones del terreno, de abonos estimulantes y cuidados esmerados de cultivo.

El *forzado*, es aquel que aprovechando las esposiciones abrigadas, ó construyéndolas artificialmente con especialidad á sus variados

objetos, valiéndose de camas calientes, cajoneras, acristaladas ó con zarzos, y utilizando los abrigos rústicos de todas clases, se consiguen las hortalizas en distintas épocas y aun estaciones á las en que se producen á campo raso.

El tardío ó retardado, es en el que se emplea el método sucesivo de siembras y los demás medios apropiados, para conseguir las hortalizas, inmediatamente despues de haber terminado la época normal de su produccion.

Puede dividirse el cultivo de las plantas horticolas, en seis secciones. 1.^a Raices, bulbos y tuberos. 2.^a Legumbres 3.^a Verduras. 4.^a Ensaladas. 5.^a Condimenticias. 6.^a Frutos y frutas.

De las raices y tubérculos, nos hemos ocupado anteriormente y solo trataremos del *Raphanus sativus*, Rabano; del cual se conocen diversas variedades y subvariedades que se distinguen por el color tamaño y forma.

En las tierras sueltas, ligeras y frescas y en las huertas, se hacen las siembras claras desde Febrero hasta Mayo y desde Agosto á Octubre ó Febrero segun los climas. Se entresacan las plantas que estén muy juntas, se escardan y riegan y se arrancan cuando aún están tiernos y aguanosos.

Los bulbos ó cebollas, pertenecen á la familia de las Liliaceas. *Allium cepa*, de *allium*, nombre latino del ajo, ó de una palabra celta que significa cálido. Cebolla. H. Originaria del Asia, muy comun en el Egipto y cultivada en el Oriente por el pueblo judio.

Las variedades y subvariedades que se conocen, se distinguen por el color, forma y tamaño y por ser mas ó menos precoces ó tardias.

Se siembran en semilleros desde Setiembre á Noviembre y por Febrero hasta Mayo.

Preparada la tierra en caballones, se trasplantarán por Febrero ó Mayo; y por Setiembre y Octubre, las cebollas grandes que producen cebolletas denominadas siempre vivas.

El Allium sativum, Ajo, ó alcanfor de los pobres, segun Raspail, se planta por Octubre y Noviembre y hasta principios de Enero.

Verduras se denominan así, todas las hortalizas que se comen en la olla ó cocido. Y las principales que necesitamos conocer, pertenecen á las familias de las Crucíferas, Quenopodeas, Esmilaceas y Compuestas.

Crucíferas. *Brassica de bresic*, nombre celta de la col. H. de la *Brassica sylvestris*, espontánea en las costas y varios otros puntos de España, proceden todas las castas y variedades de coles, ó plantas de troncho, que se cultivan, las cuales pueden dividirse en tres clases. 1.^a Coles propiamente dichas. 2.^a Berzas que repollan. 3.^a Coles cuyos pedunculos de la flor, reunidos ántes de desplegarse los pétalos son comestibles. Los de la primera, se conocen con los nombres vulgares de coles ó berzas, colinabos, llantas y bretones. Los de la segunda, con el de repollos y lombardas. Los de la tercera, broculus y coliflores. El cultivo de todas ellas es bastante parecido.

Se prepara el terreno, con una cava profunda y una entrecava para envolver el abono, porque las berzas esquilman mucho el terreno.

Se verifica la siembra, desde Febrero ó Marzo, hasta Mayo, segun los climas y se comienzan á trasplantar en Mayo. El pulgon y la oruga denominada lagarta les son perjudiciales.

Quenopodeas. *Beta vulgaris cicla*, Acelga H. Cultivada por los antiguos griegos y romanos y tambien entre nosotros.

Se siembra desde Abril y Mayo, hasta Agosto; y en las regiones frias desde Febrero, en semilleros, ó de asiento, en pequeños surcos ó rayas, en eras alomadas, en caballones y en el borde de los canteros y regueras. Requiere frecuentes riegos y se cultivan generalmente dos variedades, la verde y la blanca.

El producto de esta planta, son las hojas que principiarán á recogerse á los dos meses y medio de sembradas. Admite el cultivo forzado.

Spinacia oleracea, Espinaca. H. Originaria de Oriente, criándose espontánea en la Tartaria. Los árabes la introdujeron en España en el siglo XV y de aquí se extendió por Europa.

Esta planta dioica se siembra, de asiento y en surcos desde Setiembre á Noviembre entresacándolas despues si nacen muy espesas.

Esmilaceas. *Asparagus officinalis*, de una palabra griega que significa retoño. Espárrago esparraguera. H. Cultivada y muy apreciada por los griegos y romanos; segun Plinio, tres espárragos de los de Ravena pesaban una libra; posteriormente los mejores vinieron del Asia y se extendieron por Europa.

El olor de estos turiones, se hace notable en el agua y comunican

á esta y á la orina cuando se comen un olor desagradable. Contienen un principio diuretico llamado *asparaguina*.

Se multiplica, por semilla y por sus cepas ó conjunto de raíces.

La plantacion, se hace desde Noviembre á Marzo, en zanjás de un metro de anchas dejando en cada lado el espacio de un metro, en donde se echará la tierra que se apisonará, formando paredes inclinadas hácia la zanja. En esta se plantarán tres filas de cepas al triángulo ó tresbolillo y se cubrirán con tierra bien embasurada á medida que vayan creciendo.

Cuidados de cultivo. Se escardan, binan, embasuran y riegan estos plantíos, cortando á su tiempo los turiones, que son los que constituyen su produccion y se siega la planta por Noviembre, á fin de prepararla con los mismos cuidados al brote de nuevos turiones. Esta planta se presta mucho al cultivo forzado y las principales variedades son la verde, morada y holandesa.

Compuestas. *Cinara cardunculus*. Cardo comun ó de comer, el cual procede del Mediodia de Europa.

Son dos las especies, la espinosa y sin espinas, siendo esta última, denominada cardo comun de España y sus variedades, las mas generalmente cultivadas.

Preparada la tierra, con labor profunda, se riega y con tempero se entrecava, encasillando el terreno al tresbolillo, distando las casillas entre sí poco mas de un metro.

Se siembra, de asiento en Mayo y el tardío por Febrero, colocando tres ó cuatro simientes repartidas en cada casillero, entresacándolas despues de nacidas á fin de que no queden mas que las necesarias. Binándolas y regándolas hasta su completo crecimiento.

Se aporca el cardo, tendido ó en pié; en el primer caso, se abre una zanja en la direccion en que se ha de enterrar, franqueando ó desbragando la planta por el lado opuesto hasta dejarla caer. En el segundo se van aporcando, ó arrimando tierra por ámbos lados, á medida que vayan creciendo. En los dos casos se ha de procurar que el agua no penetre en el interior.

Cynara Scolymus, Alcachofa, cardo alcachofero. Cultivado en Roma y despues en Grecia, desapareció su uso y reapareció su cultivo en el siglo XV en Italia.

Se cuentan diferentes variedades que se mejoran con el buen cultivo.

Se multiplican por semillas, y por esquejes, hijuelos ó retoños que se plantarán en Setiembre, ó en Febrero y Marzo, dejando fuera de la tierra el cogollo.

Crecida ya la planta, se le aporcará por ámbos lados de modo que quede en el medio del caballon y los riegos serán frecuentes. Esta planta se presta bien al cultivo forzado. A la alcachofa la suele atacar y destruir un hongo esencialmente contagioso, denominado lepra blanca *Pernospora gangliiformis*. 1258.

Ensaladas, son las que se comen crudas y aderezadas, siendo las mas comunes el ápio, escarola y lechuga. El cardo y el ápio se comen cocidos y crudos.

Umbelíferas *Apium graveolens*, del celta *apon* agua. H. del ápio silvestre, proceden las variedades que se cultivan, habiendo sido los italianos los que lo dieron á conocer, estendiéndose despues por toda Europa.

Las variedades, son el ápio comun ó de Italia, el macizo y otras.

Se siembra en Marzo, y el tardío en Abril, en semilleros, para despues trasplantarlo de asiento, en eras bien embasuradas y á la distancia de 60 centímetros.

Para aporcar el ápio, se atan tres ligaduras equidistantes y se aporca ó arrima tierra hasta la primera ligadura; á los 15 ó 20 dias se hace hasta la segunda y hasta la tercera unos ocho dias antes de sacarlo ó cuando esté del todo sazonado.

Compuestas. *Cichorium endivia*, Escarola, camarroya, alcahela, endivia.

H. Originaria de la Italia oriental y conaturalizada en varios puntos de España.

Sas variedades son dos: la larga y la rizada de donde han tomado origen todas las subvariedades cultivadas.

Se siembra, de asiento, en Junio y Julio y la tardía en Agosto y Setiembre, entresacando despues de nacidas las que estén muy juntas.

Necesita frecuentes riegos disminuyéndolos así que se van á atar para blanquearse.

Atado. Esta operacion se ejecuta cuando han adquirido todo su crecimiento acogollándolas con tres ligaduras. Tambien para blan-

quearlas se aporcan como los ápios.

Lactuca sativa, de *lac* leche por su jugo, Lechuga H. cultivada desde muy antiguo, la fábula representa á Adonis durmiendo en un campo de lechugas, tambien las consideraban narcóticas.

La planta ya crecida contiene un jugo lechoso, acre y amargo; y evaporando el que resulta esprimiendo la corteza del tallo se obtiene el *tridacio*.

Sus variedades son dos: la larga y la repolluda de donde proceden todas las que se cultivan.

Se hacen siembras sucesivas, de 15 en 15 dias, desde Agosto hasta Mayo, con las precauciones convenientes en las regiones frias, durante el invierno, ó suprimiendo la siembra cuando lo exijan las circunstancias.

Se trasplantan así que tienen cinco hojas, á las eras ó caballones y en sitios abrigados segun los climas y clase de cultivo, regando antes y despues de plantar y atendiéndolas durante su cultivo con abundantes riegos. El escesivo calor les perjudica. Tambien las puede destruir el *Pernospora gangliiformis* ó lepra blanca; debiéndose arrancar todas las atacadas quemandolas ó destruyéndolas con cal viva y no echandolas nunca al basurero, porque comunicarán la enfermedad á estas y otras plantas cuando se abonen las tierras.

Condimenticias. Son aquellas plantas de huertas que se emplean para sazonar los alimentos, haciéndolos mas estimulantes y sabrosos; tales como el peregil, yerba buena, alcaravea, mejorana, acedera y otras muchas, todas ellas de muy fácil cultivo.

El Agaricus campestris, Seta comestible; se cultiva en lechos de estiércol de caballo situados en la oscuridad, los cuales formarán plano inclinado y tendrán por la parte anterior 28 á 30 centímetros de espesor y por la posterior 35 á 37. Sobre esta cama se estenderá una capa de mantillo ó de tierra de prados y se cubrirá con otra de musgo.

La plantacion, se verificará en primavera y aún por siembras sucesivas, por líneas, en donde se irá colocando el blanco de setas, que es el polvillo blanco que se encuentra en donde las setas se han criado y desecado y que contiene los esperulos de la planta, regándolo con frecuencia pero evitando que se encharque y que la cama tenga demasiado calor.

La recoleccion, se hace por tandas á medida que las setas se van desarrollando.

Frutos. Los frutos que son los ovarios desarrollados á beneficio de la fecundacion, se comen crudos y cocidos; figurando entre los mas generalizados en las huertas, los pimientos, tomates, berengenas, pepinos y calabazas.

Solanaceas. *Capsicum annum*, de una palabra griega que significa picante por el sabor de sus frutos. Pimiento. H. Sus especies son originarias del Asia y América tropical y su cultivo se generalizó en tiempo de los árabes.

Se conocen diferentes variedades, que se distinguen por su forma, tamaño y color.

Las siembras se verifican en camas calientes, en exposiciones abrigadas, y al aire libre, desde Diciembre, Enero y Febrero en la region de la caña dulce y del naranjo, y en Marzo y Abril en las del olivo y la vid.

Despues de trasplantadas se les dará un riego continuándolos en la estacion de los calores.

Solanum lycopersicum. Tomate; originario de la América meridional su cultivo es análogo al del pimiento. Ambos frutos aumentan su importancia porque dan lugar á la fabricacion de conservas. El pimiento ó pimento de primera, se obtiene moliendo el fruto sin la semilla y el de segunda moliéndole con ella.

Solanum melongena. Berengena; *S. esculentum*. H. Originaria de la India oriental y de Africa; los árabes la introdujeron en España, y segun la vulgar preocupacion de la época, se creyó que aquellos la trageron para matar á los cristianos.

Las variedades cultivadas son tres: la comun, moruna ó morada y la de huevo. Su cultivo es parecido al del pimiento.

Cucurbitaceas. *Cucumiss sativus* de Cucumis vasija por algunos frutos empleados como vasijas, Pepino. H. Originario de la Tartaria y de la India, encontrándose tambien en Egipto y cultivado desde la mas remota antigüedad.

Se conocen diversas variedades. El terreno se prepara en almantas de metro y medio á dos metros de anchas, con regueras por los lados, y encasillado el terreno á unos 80 centímetros, se verifica en ellos la siembra de asiento desde Enero ó Febrero, ó por Marzo ó Abril segun los climas.

El Cucumis flexuosus Cohombro, requiere los mismos cuidados.

Cucurbita Pepo. De cucurbita vaso, Calabaza; originaria de Oriente cultivada desde muy antiguo, se cuentan muchas variedades y subvariedades.

Se siembran de asiento desde Enero ó Febrero, ó por Marzo ó Abril segun los climas.

El terreno se dispone en eras, ó en almantas de dos metros de anchas, ó poco mas, regándolas abundantemente.

De las frutas, que en las huertas se crían como plantas herbáceas, las mas estimadas y comunmente cultivadas son la fresa, los melones y sandias.

Cucurbitaceas. Cucumis melo. Melon; en árabe albudeja, alzuquí. Oriundo del Asia, desde antiguo cultivado en nuestro país que es el que posee en Europa mayor número de variedades á cual mas selectas.

La tierra se prepara, en almantas de metro y medio á dos metros de anchas y se encasilla á la distancia de un metro.

Se siembra en dichas casillas tres ó cuatro pipas humedecidas, de simiente de dos años; estando los casilleros bien embasurados y pulverizada la tierra, y suprimiendo, asi que han nacido, aquellas mas endebles. Se escarda y bina el terreno hasta que la planta comience á florecer. Se darán los riegos necesarios procurando que el agua no innunde las almantas y se contenga únicamente en las regueras, á fin de que la aprovechen las raíces. Tampoco se plantarán alrededor del melonar calabazas ni pepinos. Tambien se cultivan de secano.

Estos mismos cuidados se tendrán presentes, en el cultivo del *Cucurbita cytrulus* variedades. Sandía; zandía, pepon, albateca, melon de agua, de Argel, originaria de Egipto.

Rosaceas Fragaria vesca de *fragrans* aromático por serlo los frutos. Fresa Fresera mayueta; se encuentra en el estado natural en varias colinas, valles y bosques de Europa.

Producto de los esmerados cuidados del cultivo existen en la actualidad, numerosas variedades de fresas y fresones *F. chilensis* que de dia en dia se aumentan. Las hay tambien procedentes de América y de Surinam, Guyana Francesa.

Se multiplica, por semillas y mas comunmente, por sus vástas-

gos, rizomas, plantas y renuevos, en eras acofradas y bien embasuradas. Es planta que requiere riegos frecuentes desde que comienza á florecer y en el verano.

XLV.

ARBORICULTURA.—GENERALIDADES.—DIFERENTES FORMAS DE MULTIPLICACION DE LAS PLANTAS.

59.

Arboricultura, es aquella rama de la *fitotecnia* que tiene por objeto el cultivo de las plantas leñosas; las cuales segun su porte y tamaño, se denominan subarbutos ó arbustillos, arbustos y árboles.

Su cultivo es de suma importancia, no solo por los productos, hojas, frutos y maderas, sino porque este es el medio de aprovechar multitud de tierras incultas ó dispendiosas, para las cereales y demas plantas herbaceas, y en donde los árboles son la única, mas económica y lucrativa produccion. Higienicamente considerados, purifican la atmósfera, y algunos, como los eucalyptus, neutralizan los miasmas paludicos que se desprenden de los sitios pantanosos.

Se dividen en arbustos y árboles frutales; de rivera; adorno y sombra; y maderables ó de construccion.

Su multiplicacion, se efectua como en las herbaceas por fecundacion ó sea por semilla, ó sin fecundacion ó por parte ó trozos de un vegetal, como en los esquejes, estacas, acodos, ingertos y demás.

La fecundacion, puede ser natural, artificial, y forzada ó hibridacion.

La natural, es la que comun y espontáneamente se lleva á cabo para la perpetuidad de las especies, siendo su vehiculo el aire y en ocasiones los insectos que, libando las flores, trasportan el polen contenido en la celdilla ó celdillas que forman la antera y le depositan en los ovarios fecundándose de este modo los huevecillos.

La artificial, es la que se ejecuta de expreso para facilitar en ocasiones esta operacion de la naturaleza, en los vegetales poco fecundos como en ciertas variedades de vid y otros, ó ya en las

palmeras y demás que teniendo los sexos separados, en distintos piés de planta, hay que fecundarlos á mano por encontrarse aislados y á gran distancia.

La hibridacion, es la que tiene por objeto cruzar una especie ó variedad con otra, á fin de obtener plantas intermedias, ó mejorar y modificar las condiciones de las flores y frutos.

Quando se trate del cruzamiento entre dos especies afines, ó entre dos variedades de un mismo género, es preciso elegir con sumo cuidado el individuo que ha de suministrar el polen y la planta que ha de ser fecundada. Esta, se ha de aislar evitando el contacto de las demás de su especie, castrando ó cortándole los organos masculinos así que estén bien manifestos. Desarrollados los pistilos y maduro el polen, se introducirá este con una brochita apropósito con la cual se tocarán y restregarán los pistilos á fin de ponerlo en contacto con el estigma, cubriendo la flor así fecundada con una caperuza de papel ó de tela impermeable, cuya operacion puede repetirse varias veces para asegurar el éxito.

Los productos conseguidos suelen parecerse á ambos vegetales, mas por regla general los individuos ibridos, participan mas de la madre que del padre y en ocasiones difieren de ámbos. La hibridacion entre vegetales afines se verifica tambien naturalmente y por medio de los insectos, cuando las plantas están en flor y se encuentran inmediatas ó reunidas.

Semillas. De la multiplicacion por semilla, se han originado todas las variedades que en la actualidad se conocen y cuanto desde mas antiguo se cultiva una planta, mucho mas se mejora y mayor número de variedades se consiguen. Los individuos procedentes de semilla, son muy robustos, resisten mejor las causas de enfermedad y viven por mas tiempo, pero tardan mas en desarrollarse y sobre todo en fructificar.

La almaciga ó semillero, es el sitio destinado á las siembras, el cual deberá estar soleado y ventilado, si bien al abrigo de los aires nortes ó de los que le sean perjudiciales segun el clima y estaciones.

La tierra se prepara, labrandola profundamente dejandola limpia desmenuzada y mezclada con mantillo, de modo que resulte suelta y ligera dividiendola en eras para poderse regar.

Los métodos ó modos de sembrar, son á voleo ó á puño, á chorriillo, rayas ó surcos y á golpes ó mateado; y la época de verificarlo es por otoño ó primavera, segun la mayor ó menor humedad de los climas. Las semillas aceitosas y resinosas, conviene sembrarlas inmediatamente despues de su maduracion y cuando se desprenden de la planta. Las demás aunque resisten por mas tiempo,

siempre es ventajoso el que no sean muy allejas, y la profundidad á que han de quedar enterradas las semillas variará segun su tamaño.

El cuidado de los semilleros, consiste en las escardas y riegos; entresacando las plantas cuando nazcan muy juntas, para trasplantarla á otro sitio y cuya operacion se llama *picar* y *repicar*.

Los viveros, criaderos ó planteles, son los sitios destinados á trasplantar los árboles y arbustos nacidos en el semillero, para criarlos ó para multiplicarlos de estaca ó por otros medios, hasta su trasplantacion de asiento.

El terreno señalado á este objeto, será de mediana calidad, de fondo, suelto ligero no muy abonado y con riego y se binará y limpiará de malas yerbas.

La ingertera, es aquella seccion del vivero, destinada á plantar y criar los árboles que han de ser ingertados.

Las diferentes formas de multiplicacion sin fecundacion, en las plantas dicotiledóneas ó exógenas, son por raíces y trozos de raíz; tallos subterráneos, rizomas ó cepas; tubérculos; bulbos; bulbillos; yemas ó botones; hojas; esquejes; estaquillas ó estacas; acodos; trozos de tallo y por tronco; guías centrales ó cabezas; mamelones; ingertos; é hijuelos.

Las monocotiledóneas ó endógenas, por hijuelos y por ramos.

Las celulosas, ó acotiledóneas por rizomas rastreros como en los helechos; por raíces primitivas y adventicias, como en las hepáticas; por esporulas que hacen oficio de semillas, los helechos, el oidium y demás plantas parasitas de la clase de los hongos; y por micelios, que se asemejan á las raíces, y el polvo de las setas ya pasadas en donde se encuentran los esporulos y cuyo conjunto se denomina ¹²blance de setas, la seta comestible. ₁₁

Las raíces cortadas en menudos pedazos, del *flox perenne* y del *Dais Cotinifolia* sembradas en tierra ligera, dan lugar al brote de nuevos individuos.

Los trozos de raíces, y las raíces enteras del olivo; los trozos de raíz de la *Paulownia imperialis*, *Maclura aurantiaca*, *Cydonia japonica*, *Araucaria Cuunighami*, *Halepsia diptera* y otras, plantadas en Marzo y las del olivo en Febrero, ó Enero, segun los climas, se reproducen de este modo.

Por raíces adventicias, en algunos ficus.

Los *rizomas* del lirio y de la caña, los de la fresa, con ramas es-
toloníferas y el de otras varias se utilizan á los mismos fines. Las
cepas ó rizomas oblicuos de la esparraguera, es el medio de multi-
plicar prontamente dicha planta.

Por *latigos*, sarmientos renuevos ó propagulos, se aumentan las
fresas y fresones, yedra terrestre, violetas y demas.

Por *tubérculos*, se propagan las patatas, patacas y otras.

Por *bulbos* ó *cebollas*, se multiplican el azafran y todas las Irideas,
Amarilideas y demás cebollas de flor; por *casquitos* ó *escamas*, las
azucenas; y por *dientes* ó bulbitos sueltos el ajo.

Los *bulbillos*, ó apéndices carnosos semejantes á los bulbos que
nacen sobre las raíces, en las axilas de las hojas, en el sitio de los
organos florales, ó en el ovario de las plantas denominadas *viriparas*,
sembrados en tierra sirven para multiplicarlas.

Por *yemas* ó *botones*, la *Paulownia imperialis* y la hortensia.

La *corteza*, con algunas capas del liber, es uno de los diferentes
medios de aumentar el olivo.

La *multiplicacion por hojas* se puede llevar á cabo en todas las
plantas crasas, como la *Crassula arborescens*, *lactea coccinea*, etc.
Hoya carnosa, flor de cera; y congeneres; por trozos de hojas, las
Glosinias, *Briophyllum* y demás.

Los *esquejes*, son los tallos de las plantas herbáceas y los cogo-
llos ó renuevos de las leñosas que cortados por debajo de las yemas,
ó desgajados como en los claveles, se plantan en tierra para que
crien raíces. Los vegetales que tienen mucho tegido celular, se pres-
tan mejor á esta forma de multiplicacion y la tierra usada para ello,
es la de monte ó la de brezo y en su defecto una tierra fina suelta
y arenisca. Los esquejes de plantas exóticas necesitan criarse bajo
campanas de vidrio de color violado y en invernáculos, estufas
templadas ó calientes, segun su procedencia, á fin de proporcionar-
les un grado de calor, luz y humedad convenientes al desarrollo del
nuevo individuo.

Las *estaquillas* y *estacas*, son los trozos leñosos de ramas ó tallos
jóvenes que introducidos oblicuamente en una tierra ligera y bien
mullida, arrojan raíces por las partes enterradas. Los terrenos á
este objeto destinados, han de estar situados á la sombra entre
sol y sombra y con la suficiente humedad, pero no escesiva, para
que no se pudran las estacas. Por este método se plantan de asien-

to algunos de los árboles y arbustos mas importantes de la produccion agrícola como la vid y el olivo, el granado, la higuera, la morera y otros.

Las estacas de casquillo, ó talon, son las que se labran separando en redondo, en las ramas de 2 ó 3 años, toda la parte que las une á las ramas ó tallos.

Las estacas enterradas en zangillas, se emplean en la multiplicacion de la caña dulce y del bambú y en la plantacion de diques en las orillas de los rios, en forma de cerramiento, cuando para ello se usan las de sauce bárdaguera; chopo y álamo blanco.

Los esquejes y estaquillas se pueden conseguir que arrojen raíces en el agua, colocandolos convenientemente en vasijas apropósito y de esta manera hemos conseguido multiplicar rosales, geranios, y pelargonios, fuchsias, hortensias, la vid, higuera, granado y hasta las ananas ó pina de América.

Los acodos, mugrones ó hundidos, son las ramas que sin separarlas de la planta madre, se entierran en zangillas, á fin de que arrojen raíces por los nudos y entrenados de las partes soterradas, en cuyo caso se cortan á caso por su union con el ramo, tronco ó tallo. Por este sencillo medio se reponen las plantas pérdidas en las viñas y se consigue multiplicar los árboles y arbustos difíciles de arraigar por estaca, haciendo en la rama, antes de enterrarla, una incision circular ó una ligadura, para que deteniéndose allí la savia arroje fácilmente las raíces. En los acodos altos, las ramas se meten en cajones ó macetas con tierra y se colocan suspendidas regandolas cuando lo necesiten.

Por trozos de tallo, no son mas que estacas de mayor diámetro; y los troncos gruesos del olivo, moral, higuera, sauce y otros, sirven para multiplicarlos y conseguir de este modo árboles ya crecidos.

Los trozos de las guías centrales, terminales ó cabezas, de las *coníferas* plantas siempre verdes, como los cedros, araucarias, pinos, cipreses, etc. y los de algunas especies de *leguminosas*, se utilizan para la multiplicacion resultando individuos bien conformados.

Las ramas laterales de estos árboles, no producen mas que ramas de la misma indole; si bien existen especies como el *Abies lanceolata*, el *Gingko biloba* y otros que multiplicados por este medio dan lugar á individuos bien conformados.

Por trozos de los tallos articulados, denominados vulgarmente

palas ó pencas, la higuera chumba, la de la cochinilla y todas las opuntias.

Por *mamelones* y trozos de sus tallos globosos y carnosos, se propagan las *Cacteas* como sucede á la *Mammillaria longimamma* y sus congeneres al *Cereus Peruvianus monstuosus* á los *echinocactus* ó *echinopsis*, *cereus* y demas.

XLVI.

INGERTOS.—GRUPOS EN QUE SE DIVIDEN.—PODAS.—OBJETO Y SUS DIFERENTES FORMAS.

Ingerto, es toda parte que separada de un vegetal, é implantada sobre otro, vive y se desarrolla con todos los caracteres y propiedades del individuo á quien pertenece.

La planta sobre quien se ingerta se llama *patron* y la porcion que en el se ingiere recibe el nombre genérico de *ingerto*.

Las plantas procedentes de semilla, barbados ó hijuelos que no han sido ingertadas, se denominan *silvestres* ó *sierpes*; en el ciruelo *endrinos* y en el peral *peruetanos*.

Se llaman *francos*, los patrones de frutales que procedentes de simiente, se destinan á ingertos de la misma especie y género, como el albaricoque, para los albaricoqueros; el peral ó peruetano para los perales; el membrillo para los membrillos y así en todos los demás. Y si por los diversos métodos de propagacion sin fecundacion, se multiplican las plantas anteriormente ingertadas tambien reciben el nombre de *francos de pié*.

Se denominan *bastardos*, los destinados á ingerir especies del mismo género ó afines, como el ciruelo y almendro para el albaricoquero; el membrillo para el peral, etc.

H. El arte de ingertar es muy antiguo y la naturaleza lo hubo de dar á conocer en el ingerto de aproximacion. Los chinos lo practican desde tiempo inmemorial; lo conocieron tambien los fenicios y de ellos lo aprendieron los cartagineses y los griegos, que á su

vez, lo enseñaron á los romanos y estos á los españoles. En la edad media quedó olvidado el arte de ingertar, esceptuando á España en donde se practicaba hasta por los monges, en las huertas y vergeles de los conventos. El conocido horticultor francés La Quintinie, célebre jardinero de Luis XVI, lo dió á conocer en su país y desde allí se generalizó por Europa.

Para que prendan los ingertos, ha de existir intima analogía fisiológica y anatómica, entre el patron y el ingerto; de modo que las especies de un mismo género se pueden ingertar, unas con otras. Así como los géneros de una misma familia, ó como vulgarmente se dice, frutales de hueso, con los de hueso, y los de pepita ó pipa con los de pipa. //

Verificandolo en este caso sobre el albaricoque, el abridor y el melocoton; sobre el ciruelo, el albaricoque, abridor y melocoton; sobre el almendro, el albaricoque, ciruelo y abridor; sobre membrillo, los perales y manzanos; sobre espino, los nísperos, acerolos, azufaífos y algunos perales y manzanos; sobre cidro el naranjo, limon y lima.

Y sobre todo; las variedades de una misma especie que es la práctica más generalmente seguida, puesto que el ingerto engorda y mejora los frutos; perfeccionándose las castas siempre que se ingerta sobre peral, manzano, membrillo, albaricoque, ciruelo, naranjo y demás sobre sus diferentes variedades.

La reingertacion, ó sea el ingertar dos ó más veces, sobre un mismo ingerto, no engorda ni mejora los frutos como infundadamente han llegado á creer algunos. 16/6

En cuanto á las condiciones anatómicas, ó de vegetacion, se han de tener presentes la coincidencia del movimiento de la sávia, elasticidad y dureza de las cortezas y maderas y persistencia ó caída de las hojas. Y aunque existen algunas escepciones contrarias á estas reglas generales, no deben sin embargo olvidarse, ni mucho ménos dar crédito á los ingertos raros, maravillosos é imposibles.

Las épocas de ingertar, son en el ascenso y descenso de la sávia; los instrumentos para esta operacion, son el serrucho de dientes de lobo, la navaja corva y la de ingertar, cuchilla para abrir los patrones, punzones y cuñas de madera dura ó de hueso, guías, é ingertadores apropiados á la forma y especialidad de ciertos ingertos modernos.

Los ingertos se dividen, en tres grupos: 1.º Ingertos por aproxi-

macion. 2.º Ingertos de pua, ó vástagos con yemas y leño. 3.º Ingertos de corteza y yemas.

El ingerto por aproximacion, ó de juntar, consiste en la íntima union de dos tallos ó ramas; el cual se verifica naturalmente en los bosques, vergeles y jardines, cuando rozandose dos ramas ó tallos de igual especie concluyen por soldarse.

Para practicar este ingerto, se raspan, descortezan ó desprenden la epidermis, parte de la albura y aun del leño, y en ocasiones con muescas y entalladuras que penetran hasta la madera, haciendo que en todos los casos coindan el patron y el ingerto en sus planos de contacto; asegurandolos con ligaduras y evitando la entrada de la humedad y del aire por medio del ungüento de ingeridores ó con arcilla amasada con boñiga de vaca.

Los objetos con que se verifican, constituyen las diferentes formas y clases comprendidas en este grupo.

El de aproximacion ordinaria, se emplea para ingerir ramas con ramas y entre otras aplicaciones sirve para formar setos vivos, plantando en zangillas los cidros, manzanos, granados y otros frutales, en la forma é inclinacion con que se construyen los cañizos y canastillos, formando rombos, en cuyos puntos de contacto se harán las ligaduras.

Pueden servir para cubrir las partes desguarnecidas de ramas, en los frutales que afectan formas simétricas.

Tambien se utilizan para nutrir, ramas desmedradas y árboles viejos, plantando alrededor otros árboles de la misma especie é ingertando las ramas, para que de este modo se alimenten y le presten todos su sávia.

Los ramos de fruto, se ingertan tambien por este medio.

El llamado ingerto herbaceo de la vid, pertenece igualmente á este grupo; así como el de *retorsion de Laliman*, que consiste en entrelazar dos sarmientos, uno de vid americana resistente á la filoxera, y otro de la variedad que se quiera multiplicar, descortezandolos en los puntos de contacto y con tres ligaduras, en la base, en el medio y en la extremidad.

La estaca-ingerto que se verifica en la vid, yustaponiendointimamente dos trozos de sarmiento cortados en forma de cuña, los que despues de ligados se plantan en tierra y de este modo á la vez arraigan y se verifica la soldadura.

Existen otros varios en este grupo, que estando menos generalizados son mas difíciles de practicar

Los ingertos de pua, son los trozos ó vástagos que llevan yemas y leños y pueden ser cachados ó sin cachar.

Los de cachado ó de hendidura, usados mas generalmente, son los de meseta, pié de cabra, el de estaquilla para las vides, el de pua sobre raíces y el herbaceo.

El de meseta ó cachado ordinario, se usa para los frutales y árboles de patrones gruesos destinados á todo viento.

Para ejecutarle con perfeccion, al cortar ó desmochar la cabeza ó copa del patron, para labrar la meseta, en vez de dejar esta horizontal, se labrará en plano inclinado, porque de ese modo se cicatrizan mejor estas heridas; y en lugar de dividir por completo el patron, se le rajará solo la mitad por el lado en que se ha de colocar la pua.

Las varetas para sacar las puas, se cortarán en Diciembre, Enero ó Febrero segun los climas, de los vástagos del año anterior y se conservarán enterradas en parage fresco. Si se ingerta al dormido se cortarán por Setiembre.

Las puas, se labraran con los trezos ó partes medias de las varetas ó ramas y nunca de la base ó punto de union con el tallo ó ramos, ni de las extremidades, serán de un grueso proporcionado al patron y llevarán dos ó tres yemas.

Al ejecutar este ingerto se labrará la pua en forma de cuña, comenzando el corte, en ámbos lados, por debajo de la última yema y dejando dos filetes de corteza; el interno mas fino y adelgazado por la punta y el externo mas ancho y grueso. Descabezado el tronco y dejando la meseta afinada y en pleno inclinado, se raja el patron lo necesario á la longitud de la pua, por el lado mas liso y mejor conformado, con una cuchilla apropósito, golpeándola con un mazo de madera, ó rasgándolo con la navaja si es delgado; y apalancando y abriendo suavemente la hendidura con una cuña, con la punta de la cuchilla ó de la navaja, se introduce la pua de manera que coincida en un todo con la corteza del patron. Despues se hace la ligadura con un atillo de lana y en su defecto de cañamo, esparto, mimbre, ó retama, se envuelve con un papel y se cubre con una mezcla caliente de sebo y pez, ó se embarrará con arcilla amasada con boñiga de vaca.

El ingerto de cachado se hace, al empuje de la sávia desde Febrero ó Marzo, hasta principios de Abril, segun los climas y al dormido por Setiembre.

El de pié de cabra que es una variacion del anterior, es mas seguro y usado para patrones delgados; labrándose la meseta en dos

planos cuyo conjunto afecta la forma que le ha dado el nombre.

En el de estaquilla para las vides, se descubre la cepa á unos 30 centímetros de profundidad, se la da un corte en bisel á cosa de la mitad descubierta y tomando un sarmiento bien nutrido y con recalce, se le hace inmediato á éste una incision ó muesca que se introduce en la hendidura del patron. Inmediatamente se le liga ó ata, se embarra y se vuelve á tapar el hoyo con tierra.

El de pua sobre raices, consiste en separar ó cortar cerca del punto de union con la central, una de las raíces mas vigorosas y colocada entre dos tierras, introducir en ella una pua que enseguida se ligará y embarrará.

Para el ingerto herbaceo de pua, se emplearán los trozos de guias terminales, de consistencia entre herbacea y leñosa, y se usa para las coníferas, nogales, encinas y demás especies difíciles de ingertar.

El ingerto de corona ó de entrecorteza, se lleva á cabo sin cachar ó hendir el patron, de modo que una vez descabezado y alisada la meseta, con un punzon de hueso, de boj ó de encina, se despega con suavidad y sin romper ni magullar, la corteza del patron y en este hueco se introducen las puas entre la corteza y la albura.

Las puas se labrarán, con vareta de dos años si el patron es grueso, dándoles un corte igual y fino en forma de pico de flauta ó de pluma de escribir, con el fin de introducir las y que sienten la cara provista de corteza con la parte interior de la corteza del patron; y se colocarán en él 2, 3 ó 4 puas, segun su diámetro.

Este ingerto se emplea en los árboles de tronco demasiado grueso y en los que pudiera ser peligroso el ingerir de cachado y la época apropiado para ejecutarlo es por Abril y Mayo, cuando la sávia se encuentra ya en movimiento y se despegan con facilidad las cortezas.

Este ingerto se ha perfeccionado cortando en bisel el patron y haciendo que la pua penetre entre las primeras capas de la albura. Pertenecen tambien á los ingertos de pua sin cachar ó hendir, los denominados de *lado ó costado*, por el sitio en que se practican, los cuales se emplean para cubrir la falta de rama de los frutales podados en espaldera pirámide y otras formas.

En los ingertos de corteza y yema, se hallan comprendidos como mas generalmente usados los de escudete, canutillo y los de boton con fruto.



